

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЖУРНАЛ «ОХОРОНА ПРАЦІ»

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ, ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Матеріали
XI Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції

16-17 квітня 2026 року



Полтава 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЖУРНАЛ «ОХОРОНА ПРАЦІ»

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРИНЧЕНКА

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ, ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Матеріали

XI Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції

16-17 квітня 2026 року

Полтава 2026

УДК 351.78:355.58:347.77/.78:001.895

I 66

Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності: матеріали XI Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (Полтава, 16-17 квітня 2026 р.) / ПДАУ: ред. кол. О. І. Біловод, Д. Л. Матвійчук, В. М. Заплатинський, С. В. Попов [та ін.]. Полтава: ПДАУ, 2026. 223 с.

Конференція проведена за підтримки Міністерства освіти і науки України та зареєстрована в ДУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ) за № 229 від 31 січня 2026 р.

У збірці представлено матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції за результатами досліджень інноваційних аспектів систем безпеки життя та охорони праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності.

Матеріали тез призначені для наукових співробітників, науково-педагогічних працівників, здобувачів вищої освіти усіх рівнів підготовки, керівників та фахівців підприємств.

Відповідальність за зміст матеріалів, достовірність наведених даних, а також дотримання принципів академічної доброчесності покладається на авторів. Матеріали подано в авторській редакції.

Редакційна колегія: *Біловод О. І.*, декан інженерно-технологічного факультету, к.т.н., доцент, Полтавський державний аграрний університет; *Матвійчук Д. Л.*, головний редактор науково-виробничого журналу «Охорона праці»; *Заплатинський В. М.*, к.с.-г.н., доцент, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Президент Академії безпеки та основи здоров'я; *Попов С. В.*, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії, к.т.н., доцент, с.н.с., Полтавський державний аграрний університет; *Жидецький В. Ц.*, к.т.н., доцент, Національний університет «Львівська політехніка»; *Марич В. М.*, к.т.н., доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності; *Лях І. М.*, д.т.н., доцент, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»; *Опара Н. М.*, к.с.-г.н., доцент, Полтавський державний аграрний університет; *Дудник В. В.*, к.т.н., доцент, Полтавський державний аграрний університет; *Попович Н. М.*, к.т.н., доцент, Полтавський державний аграрний університет; *Дрожжана О. У.*, старший викладач, Полтавський державний аграрний університет.

© Автори тез, включені до збірника, 2026

© Полтавський державний аграрний університет, 2026

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ»

Артамонов Е. С., Головач Л. В. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТА «ЗАХИСТ УКРАЇНИ» У КОНТЕКСТІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ	11
Березко А. М. ІМУНОБІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ЯК ДЕТЕРМІНАНТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	14
Гайдар В. Р., Дрожчана О. У. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ	17
Галета І. В., Петрушов А. В. ФОРМУВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СТАВЛЕННЯ ДО БЕЗПЕКИ ЯК ВИЯВ НАЦІОНАЛЬНОЇ САМОСВІДОМОСТІ НА УРОКАХ «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»	18
Гаркуль В. В. ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ МОБІЛЬНОСТІ І БЕЗПЕЧНІ ПРАВИЛА КОРИСТУВАННЯ НИМИ	24
Давидов Д. О. ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ВІЙСЬКОВИМИ КІНОЛОГАМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	25
Дрожчана О. У. ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК ФАКТОР ЗНИЖЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ	27
Дударь Н. І. УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПІД ЧАС ВІЙНИ: ВИРШЕННЯ ПРОБЛЕМИ БУДІВЕЛЬНОГО СМІТТЯ	30
Жидецький В. Ц., Лях І. М. ВПЛИВ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ОПЕРАТОРА КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО ПРАЦІ	34
Заплатинський В. М. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ БЕЗПЕКИ З УРАХУВАННЯМ ВОЄННИХ РИЗИКІВ	37
Кондель В. М., Чумак А. А., Навроцький І. С., Чоповда М. М. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ОПАНУВАННЯ ПРЕДМЕТА «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»	39

Кондель В. М., Борисов М. В., Галич М. Є., Статишнюк М. А., Федчик В. В., НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ПРЕДМЕТА «ЗАХИСТ УКРАЇНИ» В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	44
Кульчинський О. В., Титаренко В. М. ІНФОРМАЦІЙНА ГІГІЄНА ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»	48
Левашова Ю. С., Грязєва А.А., Шулік А. О. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК ПРИ ВИКОРИСТАННІ СВИНЦЮ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ	52
Левашова Ю. С., Темнохуд Б. О., Сінякова С. Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В МІСТІ ХАРКОВІ	55
Лях І. М. НОСИМІ СЕНСОРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ ТА ТРАВМАТИЗМУ ПРАЦІВНИКІВ	58
Марченко С. В., Петрушов А. В. ВИХОВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СТАВЛЕННЯ ДО ВЛАСНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ВИЯВ ГРОМАДЯНСЬКОЇ СВІДОМОСТІ МАЙБУТНЬОГО ЗАХИСНИКА	60
Матвійчук Д. Л. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ	65
Медяньська К. О. БІОЛОГІЧНІ РИЗИКИ У СТРУКТУРІ СУЧАСНОЇ ПАРАДИГМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ	72
Міщенко С. В. ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЯКІСТЬ ТА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ПИТНОЇ ВОДИ: БІОЛОГІЧНІ ТА БЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО МОНІТОРИНГУ	75
Невгод О. Д., Уряднікова І.В. ВИКОРИСТАННЯ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ	77
Опара Н. М., Полулях В.Є. ЩО ПОТРІБНО ЗНАТИ ПРО ЛІСТЕРІОЗ?	80
Осипюк В. М., Титаренко В. М. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ІНТЕГРАЦІЇ КІБЕРСПОРТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СИСТЕМУ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	83
Петрушов А.В. СУЧАСНІ ПРИНЦИПИ ПРОФІЛАКТИКИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ВІЙСЬКОВИХ УМОВАХ	87

Попович Н. М., Чернікова М. О. УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ОХОРОНІ ПРАЦІ ПРИ БУДІВЕЛЬНИХ РОБОТАХ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ТА МОЖЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ В УКРАЇНІ	90
Попович Н. М., Кузьма О. В. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ У БУДІВНИЦТВІ В УМОВАХ ВОЄННИХ РИЗИКІВ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ	92
Прокопенко А. М., Головач Л. В. ФОРМУВАННЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ ТА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ДО ДІЙ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ У СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ: МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ	94
Сап'яненко М. О. ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ЩОДО УТРИМАННЯ СЛУЖБОВИХ СОБАК – ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я КІНОЛОГА	96
Сорочинська О. Л. УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ ЯК ОСНОВА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ	98
Старокожко Д. О., Дрожжана О. У. ЕСТЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	101
Титаренко В. М. ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВІД ТЕОРІЇ ДО НАЦІОНАЛЬНОГО СПРОТИВУ	103
Уряднікова І. В. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ «ЦИФРОВОГО ПАСПОРТА БЕЗПЕКИ» ДЛЯ МАЛИХ ОЧИСНИХ СПОРУД ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	106
Чуженкова Д. С. СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО МІНІМІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ У СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	108
Чуприна С. Л. ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	111

СЕКЦІЯ «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ»

Абракітов В. Е., Гримот А. М. НЕГАТИВНИЙ АКУСТИЧНИЙ ВПЛИВ ВІД ЗВУКІВ ВИБУХІВ НА НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПІД ЧАС РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХАРКІВ)	112
--	-----

Головач Л. В. ІНТЕГРАЦІЯ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ У ЗМІСТ ПРЕДМЕТІВ «ЗАХИСТ УКРАЇНИ» ТА «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»	115
Дімова Г.І., Тарабас Г.С., Марич ВМ. АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ВІД ГОРЮЧИХ ФОСФОРНИХ СПОЛУК	119
Залізник О. І. ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	122
Литвин Я. А., Головач Л. В. ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	124
Опара Н. М. ІСТОРІЯ ДРОНІВ: РОЗРОБКА, ПЕРШЕ ЗАСТОСУВАННЯ І РОЛЬ У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ	127
Пономарьов Б. В., Головач Л. В. ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНОЇ СВІДОМОСТІ ЧЕРЕЗ РОЗВИТОК КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ОСОБИСТОСТІ НА УРОКАХ «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»	130
Радочіна Ю. І. СИГНАЛИ ОПОВІЩЕННЯ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ	135
Фірсов С. А., Дикань С. А., Пиляй В. В., Єфремова В.П. ІННОВАЦІЙНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК З ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, ЩО РЕАЛІЗУЄ ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНУ ТЕХНОЛОГІЮ НАВЧАННЯ	138
Чоповда М. М., Кондель В. М. ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТА «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»	141

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА»

Бараболя О. В. ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УЛОВЛЮВАННЯ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН	144
--	-----

<i>Біда С. В., Зоценко І. М.</i> АЛЬТЕРНАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БЕТОННИХ СУМІШЕЙ З ТОЧКИ ЗОРУ ЕКОЛОГІЧНОСТІ	146
<i>Бисов А. С., Огородник І. В., Онищук О. Р.</i> КОНТАМІНАЦІЯ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЯХ ВНАСЛІДОК ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ	149
<i>Бондар Л. В., Гура А. Т.</i> ПРИНЦИПИ ЕКОЛОГІЧНОЇ АРХІТЕКТУРИ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ	152
<i>Марініч Л. Г.</i> ВПЛИВ БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВ НА СТАБІЛІЗАЦІЮ ЕКОСИСТЕМ І ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ТЕРИТОРІЙ	154
<i>Шакалій С. М.</i> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	156

СЕКЦІЯ «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ»

<i>Басова Ю. О., Левченко Ю. В., Силка Ю. О.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ БРЕНДУ ЗАКЛАДІВ ГОСТИННОСТІ	159
<i>Басова Ю. О., Колесніченко А. А.</i> СУЧАСНИЙ СТАН ВІДКРИТИХ ПАТЕНТНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ У НАУКОВІЙ І ІННОВАЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	161
<i>Іванов О. М.</i> ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ АНАЛІЗУ ПАТЕНТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ	164
<i>Хрідочкін А. В.</i> РОЗПОДІЛ ПРАВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ СТОРІН ТРУДОВОГО ДОГОВОРУ (КОНТРАКТУ) ЩОДО СЛУЖБОВОГО ТВОРУ	167

СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»

<i>Басова Ю. О., Гак В. М., Каплунов В. О.</i> АНАЛІЗ ТИПОВИХ ПОМИЛОК ПРИ МОНТАЖІ ЕЛЕКТРОПРОВІДКИ У ГОФРОВАНИХ ТРУБАХ ЯК ЧИННИК ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ	170
--	-----

Басова Ю. О., Слівінський О. В., Покладенко К. В. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ	173
Біловод О. І., Тарасенко Д. С. ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНИХ СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ	176
Бичков Я. М., Дудка Є. О. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ АГРАРНИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ	177
Боровик В. Ю., Попов С. В. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ МОБІЛЬНИМИ ПОДРІБНЮВАЧАМИ	179
Василевич В. О., Дудник В. В., Жовтані Р. Я. РОЛЬ КОМУНІКАЦІЇ У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ	182
Дудник В. В., Дорошенко С. В. БЕЗПЕКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТУ	185
Дудник Д. В., Ніколаєнко А. Р., Дудник В. В. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ДОВГОВІЧНОСТІ	187
Жук А. О., Дудник В. В. АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ОТВОРІВ ПІД ПІДШИПНИКИ У ЧАВУННИХ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ	189
Жук А. О., Дудник В. В., Дорошенко С. В. ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯМ ЗАЛІЗА ТА ЙОГО СПЛАВІВ	191
Ніколаєнко А. Р., Дудник В. В. ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ВАЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ПІСЛЯ РЕМОНТУ В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ	193
Плискін В. В., Канівець О. В. МОНІТОРИНГ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ДІЛЬНИЦІ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ВІБРОУДАРНИХ МЕХАНІЗМІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРІВ	196
Попов С. В. ОЦІНКА ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ ПРИ РОБОТІ З ФОТОПОЛІМЕРНИМИ 3D-ПРИНТЕРАМИ	198

Рожко І. І., Коркоха А. М. ПАРАМЕТРИ ХОДОВИХ СИСТЕМ ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ В АГРОВИРОБНИЦТВІ	199
Семенов А. О., Скрипник В. О., Семенова Н. В. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІДКРИТОГО РОЗПОДІЛЬЧОГО ПРИСТРОЮ 220 кВ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	202
Семенов А. О., Гордієнко О. О. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС МОДЕРНІЗАЦІЇ НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ НА ОСНОВІ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА	204
Сердюк І. О., Дрожжана О. У. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ ЗРОШЕННЯ	206
Сідак С. В., Канівець О. В. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	207
Слівінський О. В., Гак В. М. ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ G3 ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ	210
Солодовник А. М., Канівець О. В. АНАЛІЗ ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС СОРТУВАННЯ КАЧАНІВ КУКУРУДЗИ	212
Стеценко М. О. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ: ГІДРОЕНЕРГЕТИКА, ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА, ВІТРОЕНЕРГЕТИКА ТА СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА	214
Фурсова Н. Є., Попов С. В., Васильєв Є. А. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ У ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ГРОХОЧЕННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ	216
Семенов А. О., Луценко М. О. ВІДНОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ВІДКРИТОГО РОЗПОДІЛЬЧОГО ПРИСТРОЮ 220кВ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	219
Арендаренко В. М. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗЕРНОВИХ СИЛОСІВ ЗА КОНСТРУКТИВНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ	221

**ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ДО
ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТА «ЗАХИСТ УКРАЇНИ» У КОНТЕКСТІ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ**

*Артамонов Е. С., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Головач Л. В., доктор філософії в галузі освітніх,
педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри захисту
України та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

Система освіти України сьогодні розвивається під впливом складних суспільних умов, спричинених воєнним станом, збільшенням кількості надзвичайних ситуацій природного й техногенного походження, а також потребою посилення безпекового компонента освітнього процесу. У цьому контексті особливого значення набуває навчальний предмет «Захист України» [2], який забезпечує формування в здобувачів освіти компетентностей із безпечної поведінки, готовності діяти в умовах надзвичайних ситуацій та усвідомлення цінності життя і здоров'я людини.

Відповідно до навчальної програми предмета «Захист України», його зміст має практико-орієнтовану спрямованість і передбачає формування в учнів ключових життєвих компетентностей у сфері цивільного захисту, домедичної допомоги, основ безпеки життєдіяльності та оборонної підготовки. Реалізація програми зумовлена сучасними безпековими викликами, що постають перед суспільством, і необхідністю підготовки здобувачів освіти до свідомої та відповідальної поведінки в умовах ризиків і надзвичайних ситуацій [2].

Відповідно до компетентнісного підходу, закладеного в Державному стандарті базової середньої освіти та навчальних програмах МОН з безпекового спрямування, предмет «Захист України» спрямований не лише на засвоєння знань, а насамперед на формування ключових, громадянських і здоров'язбережувальних компетентностей. Особливого значення набуває розвиток у здобувачів освіти здатності ухвалювати відповідальні рішення в умовах невизначеності, діяти в надзвичайних ситуаціях, а також застосовувати набуті знання у практичній діяльності та повсякденному житті. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації до навчання через усвідомлення його особистісної та соціальної значущості.

Однією з ключових проблем сучасної педагогічної науки є недостатній рівень навчальної мотивації учнів до вивчення безпекових дисциплін. Низька

зацікавленість здобувачів освіти негативно впливає на якість засвоєння знань, формування практичних умінь та готовність діяти в умовах небезпеки. Це зумовлює актуальність формування мотивації до вивчення предмета «Захист України» як важливого завдання сучасної педагогічної теорії та практики [6].

Мотивація навчальної діяльності визначається як система внутрішніх і зовнішніх чинників, що спонукають учня до активного засвоєння знань та формування компетентностей [4]. У контексті безпеки життєдіяльності вона набуває особливого значення, оскільки пов'язана з усвідомленням ризиків, відповідальністю за власні дії та необхідністю дотримання правил безпечної поведінки в різних життєвих ситуаціях.

Педагогічні умови формування мотивації учнів до вивчення предмета «Захист України» доцільно розглядати як комплекс взаємопов'язаних організаційних, методичних і психологічних факторів, що забезпечують ефективність освітнього процесу. До основних педагогічних умов доцільно віднести: практико-орієнтований характер навчання; інтеграцію знань із безпеки життєдіяльності та охорони праці; використання інтерактивних методів навчання; моделювання реальних і потенційно небезпечних ситуацій; створення позитивного емоційного освітнього середовища; розвиток відповідального ставлення до питань безпеки [3].

Практико-орієнтований підхід є одним із провідних чинників формування мотивації учнів. Його реалізація передбачає наближення навчального процесу до реальних умов життєдіяльності. Учні отримують можливість відпрацьовувати алгоритми дій у змодельованих надзвичайних ситуаціях, що підвищує рівень їхньої залученості та усвідомлення практичної значущості навчального матеріалу.

Важливу роль у формуванні мотивації відіграють інтерактивні методи навчання, зокрема рольові ігри, тренінги, кейс-методи та ситуаційне моделювання. Їх застосування забезпечує активну участь учнів у навчальному процесі, сприяє розвитку критичного мислення, навичок командної взаємодії та швидкого прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. Крім того, такі методи підсилюють емоційне залучення, що сприяє розвитку внутрішньої навчальної мотивації.

Інтеграція змісту предмета «Захист України» з основами безпеки життєдіяльності та охорони праці забезпечує формування цілісного уявлення про безпеку як систему знань і практичних дій. Це дозволяє учням усвідомити практичну значущість навчального матеріалу та його застосування в повсякденному житті [1, 5].

Окреме значення має використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Мультимедійні засоби навчання, навчальні відеоматеріали, симуляційні моделі та інтерактивні платформи дозволяють наочно демонструвати небезпечні ситуації та алгоритми дій у разі їх виникнення, що значно підвищує рівень зацікавленості учнів.

Важливим чинником формування мотивації є створення сприятливого психологічного клімату на уроці. Позитивна атмосфера, педагогічна підтримка, заохочення ініціативи та формування ситуації успіху сприяють розвитку внутрішньої мотивації учнів і підвищують їхню навчальну активність.

Доцільним є також використання міжпредметних зв'язків, що дозволяє інтегрувати знання з різних освітніх галузей. Це забезпечує системність знань, глибше розуміння навчального матеріалу та підвищення його практичної значущості.

Отже, формування мотивації учнів до вивчення предмета «Захист України» є складним багаторівневим педагогічним процесом, який потребує комплексного підходу. Реалізація визначених педагогічних умов сприяє підвищенню ефективності навчання, розвитку практичних навичок та формуванню культури безпеки життєдіяльності.

Формування навчальної мотивації є визначальним чинником ефективного засвоєння змісту предмета «Захист України», оскільки безпосередньо впливає на готовність учнів до практичного застосування знань та формування безпекової поведінки в реальних життєвих ситуаціях.

Таким чином, удосконалення методики викладання предмета «Захист України» на основі інтерактивних технологій та практико-орієнтованого навчання є одним із ключових напрямів підвищення якості сучасної освіти в умовах воєнних та безпекових викликів.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://clipr.cc/R5sgK> (дата звернення: 13.04.2026).
2. Концепція національно-патріотичного виховання дітей та молоді. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://clipr.cc/0mLkf> (дата звернення: 13.04.2026).
3. Методичні рекомендації щодо викладання навчального предмета «Захист України» у закладах загальної середньої освіти. МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/zahist-ukrayini> (дата звернення: 13.04.2026).
4. Сучасні педагогічні технології навчання : навчально-методичні матеріали. НАПН України. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/> (дата звернення: 13.04.2026).
5. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. URL: <https://clipr.cc/xwh5P> (дата звернення: 13.04.2026).
6. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. База даних «Законодавство України» Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2145-19> (дата звернення: 13.04.2026).

ІМУНОБІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ЯК ДЕТЕРМІНАНТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Березко А. М., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується зростанням кількості та різноманітності загроз – соціальних, природних, техногенних і біологічних, що підсилює актуальність безпеки життєдіяльності як системи знань і практик, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності людини в умовах мінливого середовища [3, с. 18-36]. У межах міждисциплінарного підходу безпека життєдіяльності інтегрує уявлення про небезпечні чинники, механізми їх попередження та способи мінімізації наслідків, формуючи підґрунтя для стійкості як індивіда, так і суспільства загалом [3, с. 18–36]. На тлі глобалізації, урбанізації, технологічного прогресу й кліматичних змін особливої ваги набувають біологічні ризики, що безпосередньо впливають на здоров'я населення та тривалість життя [3, с. 18-36].

Ключовою складовою біологічної безпеки виступають імунобіологічні механізми – внутрішні системи організму, які забезпечують бар'єрний захист, нейтралізацію токсинів, контроль за інфекційними агентами, а також нагляд за клітинною стабільністю та мутаційними процесами [1, с. 15-32; 2, с. 9-24]. Розгляд імунної системи в контексті безпеки життєдіяльності дозволяє пояснити, як фізіологічні механізми визначають рівень захищеності людини перед сучасними викликами, а також окреслити фактори, що підвищують або знижують адаптаційний потенціал організму [1, с. 15-32].

Людина є складною біосоціальною системою, оскільки її життєстійкість залежить одночасно від фізіологічних резервів та соціально сформованих моделей поведінки [2, с. 9-24]. Як біологічний організм людина здатна до росту, розвитку, саморегуляції й відновлення, а як соціальний суб'єкт – формує культуру безпеки, приймає рішення щодо профілактики, лікування та способу життя. Відтак ефективна протидія ризикам визначається не лише станом органів і систем, а й рівнем знань, відповідальністю та здатністю діяти обґрунтовано [3, с. 18–36].

Життєздатність організму підтримується узгодженою роботою нервової, ендокринної, імунної, серцево-судинної, дихальної та інших систем, які забезпечують гомеостаз і адаптацію до змін зовнішніх умов [2, с. 9-24]. Нервова система координує швидкі реакції та поведінкову адаптацію, ендокринна – керує тривалішими адаптаційними процесами через гормональну регуляцію, тоді як імунна система здійснює біологічний контроль і захист від патогенів, атипових клітин і токсичних агентів [1, с. 15-32; 2, с. 9-24]. Саме тому імунітет розглядається як ключовий детермінант безпеки життєдіяльності, що поєднує

бар'єрні, клітинні та гуморальні компоненти в єдину систему захисних реакцій [1, с. 15-32].

Структурно імунна система представлена центральними органами (кістковий мозок, тимус) і периферичними лімфоїдними утвореннями (селезінка, лімфатичні вузли, лімфоїдна тканина слизових оболонок) [1, с. 15-32; 2, с. 9-24]. Її клітинний склад – лімфоцити, макрофаги, дендритні клітини, нейтрофіли та інші імунокомпетентні елементи – забезпечує виявлення загроз, координацію відповіді та формування імунологічної пам'яті

Функціонально імунітет поділяється на вроджений і набутий: перший забезпечує швидку неспецифічну реакцію та стримування інфекції на старті, другий формується впродовж життя (зокрема завдяки вакцинації), характеризується високою специфічністю та здатністю до пам'яті [1, с. 15-32; 4, р. 243-276]. Клітинні механізми реалізуються фагоцитами, природними кілерами та Т-лімфоцитами, тоді як гуморальні – антитілами та системою комплементу; їх узгоджена взаємодія формує багаторівневий імунний захист [1, с. 15-32].

У запобіганні біологічним загрозам імунна система виконує три принципово важливі функції [1, с. 15-32]. По-перше, вона забезпечує протидію інфекційним агентам: природні бар'єри (шкіра, слизові, мікробіота, антимікробні секрети) перешкоджають проникненню патогенів, а за їх подолання активується вроджена відповідь (фагоцитоз, дія природних кілерів, комплемент) [1, с. 15-32; 2, с. 9-24]. Далі включається набута відповідь: антитіла нейтралізують віруси й токсини та підсилюють фагоцитоз, а Т-лімфоцити знищують інфіковані клітини; імунологічна пам'ять забезпечує швидшу реакцію при повторному зараженні, а вакцинація знижує індивідуальні та популяційні ризики [1, с. 15-32; 4; 5]. По-друге, імунітет здійснює протираковий нагляд – виявляє та елімінує клітини з мутаціями або порушенням контролю поділу; у цьому процесі ключовими є природні кілери, цитотоксичні Т-лімфоцити, а також антиген-презентувальні клітини (макрофаги, дендритні клітини) [1, с. 15-32; 4, р. 243-276]. Ослаблення цього нагляду при імунодефіциті, дії канцерогенів, хронічному стресі чи певних інфекціях підвищує онкологічні ризики [4, р. 243-276]. По-третє, імунна система може ставати джерелом небезпеки: надмірні або помилково спрямовані реакції формують гіперчутливість (алергії, астма, анафілаксія) та аутоімунні процеси (ревматоїдний артрит, системний червоний вовчак, цукровий діабет 1 типу), що знижують адаптаційні можливості організму і можуть становити пряму загрозу життю [1, с. 15-32].

Імунний статус значною мірою визначається дією зовнішніх і внутрішніх чинників [2, с. 9-24]. Хронічний стрес через тривале підвищення кортизолу пригнічує активність Т-клітин, порушує синтез антитіл і підтримує хронічне запалення [4, р. 243-276]. Екологічні впливи (токсичні хімічні речовини, важкі метали, алергени, забруднення повітря мікрочастинками) підвищують ризики респіраторних інфекцій та імунних дисфункцій [3, с. 18-36]. Водночас спосіб життя є керованою складовою: недосипання, малорухливість, куріння та зловживання алкоголем послаблюють імунну відповідь, тоді як здоровий режим,

відмова від шкідливих звичок і психогігієна підвищують резистентність [2, с. 9-24]. Важливими детермінантами імунної стійкості є раціональне харчування (адекватність білка, вітамінів А, С, D, Е, мікроелементів цинку, селену, заліза, антиоксидантів), помірна регулярна фізична активність, а також імунопрофілактика, насамперед вакцинація як спосіб формування специфічної пам'яті без перенесення захворювання [2, с. 9-24; 5].

Окремим фактором зниження біобезпеки є хронічні захворювання (серцево-судинні патології, діабет, ожиріння, хронічні хвороби легень і нирок, аутоімунні та онкологічні процеси), які послаблюють імунний контроль, підвищують частоту ускладнень та зменшують адаптаційний потенціал: інфекції перебігають тяжче, відновлення триває довше, а метаболічні порушення та хронічне запалення створюють умови для імунної дисфункції [4, р. 243-276]. Тому профілактика, контроль і лікування хронічних станів є водночас медичним і безпековим пріоритетом.

У ширшому вимірі імунобіологічна безпека є складовою персональної та національної безпеки [3, с. 18–36]. Пандемія COVID-19 показала вразливість суспільств до біологічних загроз і довела необхідність узгоджених стратегій, що поєднують вакцинацію, епідеміологічний нагляд, доступну медичну допомогу та системне інформування населення [5]. Важливою умовою стійкості є колективний імунітет, який формується за високого охоплення імунізацією та обмежує циркуляцію збудника, захищаючи найуразливіші групи [5]. Відповідно, просвітницька й профілактична діяльність, а саме, підвищення імунологічної грамотності, популяризація здорового способу життя, регулярні огляди, рання діагностика, імунопрофілактика та державні програми зміцнення здоров'я, формують культуру безпеки й підвищують стійкість суспільства до біологічних ризиків [3, с. 18-36; 5]. Сукупно імунобіологічні механізми та умови їх підтримання створюють цілісну систему захисту, що визначає здатність людини й держави протистояти сучасним біологічним викликам [1-5].

Список використаних джерел

1. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Імунологія. 2000. 592 с.
2. Гнатюк М. С., Панчук О П. Основи імунології. Київ : Вища школа, 2005. 352 с.
3. Пилипенко Л. М. Безпека життєдіяльності. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 368 с.
4. Fauci A., Kasper D., Hauser S. et al. Harrison's Principles of Internal Medicine. New York : McGraw-Hill, 2018. 4048 p.
5. World Health Organization (WHO). Immunization, Vaccines and Biologicals. Офіційний сайт ВООЗ:<https://lnk.ua/wQCCQfaM> (дата звернення:12.04.2026 р.).

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ

*Гайдар В. Р., здобувач першого(бакалаврського)
рівня вищої освіти*

*Дрожчана О. У., старший викладач кафедри механічної
та електричної інженерії*

*Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Воєнні дії кардинально змінюють умови існування суспільства, створюючи підвищені ризики для життя, здоров'я та добробуту людей. У таких обставинах безпека життєдіяльності перестає бути лише складовою повсякденного життя і перетворюється на один із ключових чинників виживання. Актуальність цієї проблеми зумовлена необхідністю адаптації населення до постійної загрози, швидкого реагування на небезпечні ситуації та формування навичок самозахисту.

Однією з найнебезпечніших загроз під час війни є ураження внаслідок бойових дій. Ракетні обстріли, удари з повітря та застосування вибухових пристроїв становлять безпосередню небезпеку для цивільного населення. У зв'язку з цим особливого значення набуває своєчасне реагування на сигнали оповіщення. Перебування в укриттях, дотримання правил поведінки під час повітряної тривоги, а також знання безпечних маршрутів евакуації значно знижують ризик травмування чи загибелі.

Серйозною проблемою є наявність мін та інших вибухонебезпечних предметів. Небезпека полягає в тому, що вони можуть залишатися непомітними та активними протягом тривалого часу навіть після завершення бойових дій на певній території. Усвідомлення правил мінної безпеки, зокрема уникнення контакту з підозрілими об'єктами та своєчасне повідомлення відповідних служб, є важливою складовою захисту населення.

Порушення функціонування інфраструктури є ще одним викликом воєнного часу. Відключення електроенергії, перебої з водопостачанням і тепlopостачанням змушують людей пристосовуватися до автономних умов життя. У таких ситуаціях важливо мати необхідні запаси ресурсів, а також знати способи їх раціонального використання. Самоорганізація та взаємодопомога в громадах значно підвищують рівень безпеки та стійкості населення.

Особливу увагу слід приділяти медичному аспекту безпеки. В умовах війни значно зростає кількість травм, поранень і випадків невідкладних станів. Тому базові знання з надання першої допомоги стають життєво необхідними. Уміння зупинити кровотечу, обробити рану або надати допомогу при втраті свідомості може врятувати життя до прибуття медичних працівників. Наявність індивідуальної аптечки та вміння користуватися її вмістом є важливим елементом особистої безпеки.

Не менш значущим є психологічний компонент. Тривале перебування в умовах небезпеки, інформаційний тиск та емоційне виснаження можуть призводити до стресу, тривожності та інших негативних психічних станів. Для збереження психічного здоров'я важливо підтримувати внутрішню рівновагу, дотримуватися режиму відпочинку, обмежувати вплив негативної інформації та зберігати соціальні зв'язки. Підтримка з боку родини та суспільства відіграє важливу роль у подоланні кризових ситуацій.

Важливим аспектом є також інформаційна безпека. Під час війни інформаційний простір наповнюється як достовірними повідомленнями, так і фейковими новинами, що можуть викликати паніку або дезорієнтацію. Тому необхідно користуватися перевіреними джерелами інформації, критично оцінювати отримані дані та уникати поширення непідтверджених відомостей.

Суттєву роль у забезпеченні безпеки відіграє рівень підготовленості населення. Навчання правилам поведінки в надзвичайних ситуаціях, проведення тренувань і роз'яснювальна робота сприяють формуванню відповідального ставлення до власної безпеки. Освітні установи та органи влади повинні забезпечувати доступ до необхідної інформації та практичних знань.

Отже, безпека життєдіяльності в умовах війни є комплексним поняттям, що охоплює різні сфери життя людини. Вона залежить як від ефективності державної політики, так і від рівня свідомості та підготовки кожного громадянина. Формування культури безпеки, здатність до швидкої адаптації та взаємна підтримка є визначальними чинниками збереження життя і здоров'я населення у воєнний період.

Список використаних джерел

1. Безпека і здоров'я на роботі у воєнний та післявоєнний час.

URL: <https://surl.li/xbfifs>

ФОРМУВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СТАВЛЕННЯ ДО БЕЗПЕКИ ЯК ВИЯВ НАЦІОНАЛЬНОЇ САМОСВІДОМОСТІ НА УРОКАХ «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»

*Галета І. В., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Петрушов А. В., кандидат медичних наук,
доцент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
м. Полтава*

В умовах триваючої військової агресії проти України питання безпеки життєдіяльності (далі – БЖД) перестає бути теоретичною дисципліною. Сьогодні вміння ідентифікувати загрози, надавати домедичну допомогу та діяти в екстремальних ситуаціях є фізичною умовою виживання нації. Тому формування

відповідального ставлення до безпеки на уроках «Захист України» стає критично важливим завданням середньої освіти.

Сучасний український патріотизм еволюціонує від абстрактних гасел до конкретних компетенцій. Національна самосвідомість сьогодні виявляється через «дієвий патріотизм» – здатність громадянина бути корисним своїй державі, не ставати додатковим тягарем для рятувальних служб у критичній ситуації та вміти захистити ближнього. Відповідальність за власну безпеку стає обов'язком перед суспільством.

Тому головним ресурсом будь-якої держави є її громадяни. У контексті демографічних викликів війни, навчання молоді свідомому ставленню до збереження життя і здоров'я (свого та оточуючих) є стратегічним питанням національної безпеки. Формування такої свідомості в учнів 10-11 класів закладає фундамент для майбутньої стійкості (resilience) всієї країни [1;2;3].

Навчений та свідомий учень менше піддається паніці. Розуміння алгоритмів безпеки дає відчуття контролю над ситуацією, що є важливим фактором збереження ментального здоров'я молоді. Відповідальне ставлення до безпеки допомагає трансформувати страх у конструктивну дію, що є ознакою зрілої національної особистості.

Предмет «Захист України» наразі перебуває у стані трансформації. Поєднання військової підготовки з глибоким усвідомленням безпекових протоколів через призму національних інтересів вимагає нових методичних підходів, що й зумовлює науковий інтерес до даної теми.

Таким чином, актуальність дослідження цього предмету зумовлена необхідністю виховання нового покоління громадян, для яких безпека є не просто вимогою вчителя, а внутрішньою цінністю та свідомим внеском у загальну перемогу та стабільність України [4;5].

Формування національно-патріотичної свідомості через культуру безпеки є ключовим завданням оновленого предмета «Захист України». Сучасна концепція передбачає перехід від пасивного вивчення теорії до формування «оборонної свідомості», де особиста безпека учня розглядається як внесок у стійкість всієї нації.

Результатом такої інтеграції є формування відповідального громадянина, який не лише ідентифікує себе з українським народом, а й володіє алгоритмами дій для гарантування безпеки – як власної, так і оточуючих. Це створює надійний фундамент національної стійкості у воєнний та мирний час.

Зв'язок між БЖД та патріотизмом є набагато глибшим, ніж здається на перший погляд. Якщо коротко: патріотизм – це відповідальність за майбутнє країни, а БЖД – це інструмент збереження її головного ресурсу, тобто людей.

Ось основні аспекти цього зв'язку:

1. Цінність людського життя як державний пріоритет. Справжній патріотизм починається з поваги до життя співгромадян. Знання правил БЖД (домедична

допомога, пожежна безпека, цивільний захист) дозволяє людині не лише врятуватися самій, а й допомогти іншим. Усвідомлення того, що кожне збережене життя – це внесок у силу нації, і є проявом патріотичної позиції.

2. Національна стійкість (Resilience). У часи криз, катастроф чи війни рівень підготовки кожного громадянина з питань безпеки визначає життєздатність усієї країни. Коли громадяни знають, як діяти під час повітряної тривоги, як економити ресурси або як не піддатися паніці, вони зменшують навантаження на державні рятувальні служби. Це робить державу стійкою до зовнішніх загроз.

3. Екологічний патріотизм. БЖД включає розділи про екологічну безпеку. Любов до Батьківщини – це і турбота про її землю, воду та повітря. Дотримання екологічних норм, недопущення лісових пожеж чи забруднення водойм — це конкретні дії, що поєднують безпеку та патріотизм.

4. Культура безпеки як ознака цивілізованої нації. Патріотизм – це також бажання бачити свою країну успішною та прогресивною. Високий рівень культури безпеки (від використання пасків безпеки в авто до кібергігієни) зменшує смертність та економічні втрати держави. Відповідальний громадянин береже себе, щоб бути корисним своїй країні.

5. Готовність до захисту. В умовах України БЖД тісно переплітається з початковою загальновійськовою підготовкою. Знання того, як поводитися з вибухонебезпечними предметами або як зупинити критичну кровотечу, сьогодні є базовою навичкою виживання та водночас обов'язком кожного, хто вболіває за долю свого народу [7;8].

БЖД дає «як» (навички), а патріотизм дає «навіщо» (мотивацію) берегти життя та здоров'я – своє і оточуючих – заради добробуту всієї України.

Аксіологічний підхід: Виховання сприйняття людського життя як найвищої національної цінності. Учень має розуміти, що його здоров'я та життя – це ресурс держави. Це ядро сучасної концепції БЖД. Аксіологічний (ціннісний) підхід переводить предмет із площини «завчити правила» у площину «сформувати світогляд».

Ось як це працює на практиці та через які меседжі доноситься до учня:

1. Зміна ролі: від «об'єкта» до «суб'єкта». Раніше БЖД часто сприймалася як набір заборон (не лізь, не чіпай). Аксіологічний підхід каже: «Ти – капітал своєї країни». Меседж: Твій інтелект, таланти та праця потрібні Україні для відбудови. Якщо ти нехтуєш безпекою, ти позбавляєш державу свого потенціалу. Твоя безпека – це твій перший громадянський обов'язок.

2. Зв'язок із демографічною безпекою. Учень має розуміти контекст: Україна переживає складну демографічну ситуацію. Меседж: Кожне втрачене життя через нещасний випадок або хворобу, якій можна було запобігти, – це стратегічна втрата для нації. Берегти себе – зміцнювати генофонд та чисельність народу.

3. Культура самозбереження як престиж. Патріотизм нового зразка – це бути здоровим, сильним і професійним, щоб бути корисним. Меседж: Ризикувати життям заради «хайпу» – це безвідповідально перед родиною та країною. Ризикувати життям свідомо (як воїни чи рятувальники) – це героїзм. Учень має бачити різницю між безглуздим ризиком і професійною самопожертвою.

4. Відповідальність за ближнього. Найвища цінність життя експортується на оточуючих. Меседж: Якщо життя людини – найвища цінність, то вміння надати домедичну допомогу – це найвищий прояв патріотизму в цивільному житті. Ти рятуєш не просто людину, ти рятуєш частину свого народу.

Як це інтегрувати в навчання? Кейс-стаді: Обговорювати не просто «як гасити пожежу», а економічні та людські втрати держави від таких подій.

Проекти: Розрахунок «вартості» здоров'я (скільки держава та родина інвестують у розвиток дитини і чому важливо цей «ресурс» не втратити).

Зустрічі з професіоналами: Спілкування з медиками чи рятувальниками, для яких захист життя є щоденною ціннісною практикою.

Через аксіологію БЖД стає не «нудною теорією», а філософією виживання нації.

Контекстне навчання у сфері БЖД перетворює теоретичні знання на життєво необхідні навички, адаптовані до реалій воєнного стану в Україні. Це дозволяє учням не просто запам'ятовувати правила, а бути готовими до дій у критичних ситуаціях свого регіону [9;10].

1. Алгоритми дій під час повітряних тривог. Контекстний підхід передбачає розробку сценаріїв для конкретних місць перебування учня:

- у школі: чітке знання маршруту до конкретного укриття закладу, правила поведінки в замкненому просторі з великою кількістю людей;

- вдома: визначення безпечних місць за правилом «двох стін», підготовка «тривожної валізи» саме з тими речами, які актуальні для сім'ї;

- на вулиці/у транспорті: навички швидкого пошуку найближчого сховища через застосунки або за вказівниками [9].

2. Мінна безпека та ідентифікація предметів. Замість загальних картинок використовуються зображення та макети засобів ураження, що найчастіше зустрічаються в конкретному регіоні (наприклад, міни-«пелюстки», залишки ракет або касетні суббоєприпаси). Маркування небезпеки: Використання підручних засобів для позначення небезпечної зони (червона стрічка, перехрещені гілки, каміння). Психологічна стійкість: Виховання звички «дивитися під ноги» та категоричної відмови від торкання будь-яких підозрілих об'єктів, навіть якщо вони виглядають як іграшки чи побутові речі [10;11].

3. Регіональна специфіка. Навчання адаптується до загроз, характерних для певної місцевості:

- прифронтові зони: навички тактичної медицини (накладання турнікета), правила поведінки під час артилерійського обстрілу;

- зони поблизу АЕС чи хімічних підприємств: алгоритми дій при радіаційній чи хімічній загрозі, герметизація приміщень, використання засобів захисту дихання;

- деокуповані території: Особлива увага до мінної безпеки в лісах, на полях та у покинутих будівлях [9;12].

4. Цифрова грамотність та інформаційна гігієна. В умовах гібридної війни контекстне навчання включає захист від ІПСО:

- вміння перевіряти інформацію через офіційні канали (ДСНС, ОВА);

- розуміння того, що не можна публікувати фото/відео роботи ППО чи місць «прильотів».

Практичний інструмент: Для відпрацювання цих навичок можна використовувати офіційний застосунок «Повітряна тривога» та інтерактивні мапи мінної небезпеки від ДСНС України.

Моделювання ситуацій взаємодопомоги перетворює БЖД з індивідуальної навички на соціальний клей. Коли учень відповідає не лише за себе, а й за товариша, він на практиці проживає досвід єдності, який є фундаментом патріотизму.

Ось конкретні методи та акценти для такого моделювання:

1. Рольовий розподіл у малих групах: замість індивідуального виконання завдання, клас ділиться на «екіпажі» або «ланки».

Сценарій: Надання допомоги при умовному завалі чи пожежі.

Механіка: Один учень – «потерпілий», другий – «рятувальник», третій – «диспетчер» (здійснює виклик служб), четвертий – «координатор» (стежить за загальною безпекою групи).

Результат: Учень розуміє, що без злагодженої роботи всієї групи успіх неможливий. Це формує довіру до ближнього.

2. Принцип «Buddy System» (Напарник)

Запозичена з армійського та дайверського навчання система, де кожен має свого постійного напарника.

Практика: Під час евакуації або тренувальних зборів напарники перевіряють наявність один одного, стан спорядження та психологічний стан.

Акцент: «Твій напарник – це твоя відповідальність». Якщо один не встиг або помилився, це завдання всього дуету. Це виховує солідарність на рівні прямого контакту.

3. Надання допомоги з обмеженнями. Вправи, що розвивають емпатію та готовність підставити плече.

Завдання: Вивести «потерпілого» із задимленого приміщення (учням зав'язують очі або обмежують рух).

Ціль: Навчити чіткій комунікації та фізичній підтримці. Учень відчуває, як це – коли від твоїх дій залежить безпека іншої людини.

4. Колективне прийняття рішень під тиском. Створення ситуацій, де немає однозначної «правильної» відповіді в підручнику.

Кейс: «Ви в лісі, один з вас травмував ногу, зв'язок відсутній, насувається ніч. Ваші дії?»

Обговорення: Учні мають виробити спільний план. Тут виховується лідерство та жертвність (хтось віддає свій теплий одяг потерпілому, хтось бере на себе найважчу частину вантажу).

5. Рефлексія через призму національної єдності. Після кожної справи важливо підбити підсумок не тільки технічний («чи правильно наклали джгут»), а й етичний:

- «Що ти відчував, коли тобі допомагали?»;

- «Чому важливо було не залишити товариша, навіть якщо це уповільнювало групу?».

Ми вистояли як країна саме тому, що мільйони людей у лютому 2022-го діяли так само – рятували, підвозили, ділилися ліками та прикривали один одного. Чому це спрацювало: колективна безпека знімає відчуття безпорадності та страху. Учень розуміє: він не один, за ним стоїть спільнота. Це і є живий, дієвий патріотизм у дії [13].

Висновки: Формування відповідального ставлення до безпеки на уроках «Захист України» трансформує знання з БЖД у внутрішню потребу особистості. Це є вищим проявом національної самосвідомості, оскільки підготовлений та свідомий громадянин – це фундамент безпеки всієї держави. Таким чином, безпекова грамотність стає невід'ємною частиною сучасного українського патріотизму.

Список використаних джерел

1. Концепція національно-патріотичного виховання в системі освіти України (затверджена наказом МОН України № 527 від 06.06.2022).

URL: <http://www.kharkivosvita.net.ua/document/7612>.

2. Закон України «Про основи національного спротиву».

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1702-20#Text>

3. Навчальна програма «Захист України» (оновлена у 2023-2024 рр.).

URL: <https://lnk.ua/FkV3ETrWq>

4. Стратегія людського розвитку (Указ Президента України № 225/2021).

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/225/2021>

5. Бех І. Д. Виховання особистості: Сходження до духовності: Київ: Либідь, 2006. 272 с.

6. Методичні рекомендації щодо викладання предмета «Захист України» (щорічні листи МОН). URL: <https://surl.li/tlbofp>

7. Гнатюк В. В. Патріотичне виховання як чинник національної безпеки держави.

8. Військово-патріотичне виховання молоді в сучасних умовах. Посібник для вчителів «Захист України». /М. М. Фука, К. О. Пашко, І. М. Гарасимів та ін. Тернопіль: Астон, 2023. 380 с.

9. Офіційний портал ДСНС України (розділ «Абетка безпеки»). URL: <https://dsns.gov.ua/abetka-bezpeki>

10. Платформа «Всеукраїнська школа онлайн» (курси з цивільного захисту та мінної безпеки). URL: <https://surl.li/wrnwtt>

11. Матеріали ЮНІСЕФ Україна щодо мінної безпеки та психологічної стійкості («Спільно»). URL: <https://surl.li/wrnwtt>

12. Навчальний посібник «Домедична допомога» (ТССС для цивільних). Центр стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки (Spravdi). URL: <https://lnk.ua/8RtkQwsd5>

13. Освітня платформа «Едепт» (EdEra). URL: <https://ed-era.com/>

ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ МОБІЛЬНОСТІ І БЕЗПЕЧНІ ПРАВИЛА КОРИСТУВАННЯ НИМИ

*Гаркуль В. В., директор ТОВ «Автошкола «Академія»
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Останнім часом в своєму житті українці все більше стали використовувати засоби індивідуальної мобільності (ЗІМ) – електросамокати, моноколеса.

За класифікацією вони відносяться до основних видів транспортних засобів. На їх водіїв розповсюджуються правила дорожнього руху (ПДР), і за їх порушення можна отримати значні штрафи.

Важливо пам'ятати, що при керуванні електросамокатами необхідно бути тверезим, використовувати шолом і світловідбиваючі елементи.

Рухатися по дорозі необхідно як можна правіше, не заважаючи іншим учасникам руху.

Паркувати електросамокати дозволено тільки в спеціально відведених місцях, уникаючи парковок для автомобілів, входів у будівлі, газонів, зупинок, середини тротуарів і пандусів.

Окрім того, якщо необережне керування електросамокатами призведе до травм або загибелі пішохода на тротуарі, водій може понести вже кримінальну відповідальність за статтею 291 Кримінального Кодексу України.

Покарання може варіюватися від штрафу до позбавлення волі на термін до п'яти років. Таким чином, власникам і користувачам електросамокатів слід бути гранично обережними і дотримуватися правил дорожнього руху (ПДР), щоб уникнути серйозних фінансових і юридичних наслідків.

Максимальні штрафи становлять 17 тисяч гривень за водіння в нетверезому стані. Це покарання передбачено статтею 130 Кодексу України про адміністративні правопорушення (керування в нетверезому стані).

В липні 2023 року вступив в силу законопроект №8172, відповідно якого велосипеди з електродвигуном, моноколеса, самокати вважаються легким або низько швидкісним персональним електричним технічним засобом, якщо відповідають наступним критеріям:

- мають електродвигун до 1000 Вт;
- їх максимальна конструктивна швидкість складає до 50 км/годину.

У випадку, якщо такий транспортний засіб може пересуватися зі швидкістю більше 50 км/год. він вже прирівнюється до мотоциклу. Таким чином, до водіїв електросамокатів і моноколес будуть застосовуватися ті ж правила і штрафи, як і для інших водіїв.

До того ж крадіжка електросамокату або моноколеса буде кваліфікуватися яке незаконне заволодіння транспортним засобом за статтею 289 ККУ з обмеженням волі на термін від 3 до 5 років або позбавлення волі на такий же термін.

Список використаних джерел

1. Які вимоги діють для електросамокатів та електровелосипедів. Електронний ресурс: <https://surl.li/ppvjtb>
2. Правила дорожнього руху для власників електросамокатів та велосипедів. Електронний ресурс: <https://surl.li/gevzcv>

УДК 636.7

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ВІЙСЬКОВИМИ КІНОЛОГАМИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

*Давидов Д. О., старший офіцер відділення дослідження
гідрометеорологічної та кінологічної підтримки
військова частина А4983
Командування Сил підтримки Збройних Сил України,
с. Коцюбинське, Київська область*

З давніх часів службові собаки використовуються людиною у військовій справі. В умовах повномасштабної війни з кінологічна служба Збройних Сил України приймає активну участь у захисті нашої держави в боротьбі з російською агресією.

На сьогоднішній день кінологічна служба Збройних Сил України є однією з найбільших за чисельністю серед силових структур України в складі якої

проходять службу понад 500 службових собак, що є невід'ємною частиною кінологічних розрахунків (кінолог + службовий собака).

Виконання кінологічними парами службових (бойових) завдань в умовах сьогодення у переважній більшості випадків доводиться виконувати в екстремальних та бойових ситуаціях, небезпечних для життя та здоров'я. Виправданий ризик вже став об'єктивною складовою професійної діяльності фахівців-кінологів, а робота з цілеспрямованого зниження такого ризику до реально можливої межі є надзвичайно важливою.

Безпека та охорона праці у військовій кінології – це комплекс правових, організаційних та технічних заходів, спрямованих на збереження життя і здоров'я військовослужбовців та службових собак.

Безпека несення служби військовими кінологами передбачає суворе дотримання військового статуту, інструкцій з охорони праці, використання засобів індивідуального захисту, правильне поводження зі службовим собакою та знання зоопсихології тварини. Основні заходи включають безпечне утримання собак (контроль за здоров'ям), проведення практичних занять з дресирування із запобіганням укусів, безпечну роботу на військових об'єктах, що знаходяться під охороною, мінімальне зниження ризиків під час виконання бойових завдань з розмінування, заходів з пошуку диверсійно-розвідувальних груп противника тощо[1].

Основними аспектами безпеки та охорони праці у військовій кінології є:

проведення інструктажів (вступний, первинний, повторний, позаплановий), медичних оглядів персоналу, знання вимог керівних документів [4-8];

дотримання правил утримання, догляду та годування службових собак;

дотримання заходів безпеки під час проведення практичних занять з дресирування службових собак;

дотримання заходів безпеки та вимог з порядку застосування службових собак під час виконання службових (бойових) завдань).

В залежності від службової спеціалізації кінологічних розрахунків основні особливості безпеки служби можуть суттєво відрізнятися так, як безпосередньо залежать від того, в яких умовах та з якими ризиками працює тандем «людина-собака». Наприклад, безпека мінно-пошукових кінологічних розрахунків базується на суворому дотриманні дистанції, використанні спеціального захисного спорядження для собак та правильній тактиці пошуку [3], тоді, як безпека патрульно-розшукових кінологічних розрахунків базується на суворому дотриманні тактичних правил, контролі над твариною та оцінці навколишнього середовища.

Неухильне дотримання безпеки служби кінологічних розрахунків забезпечує збереження життя та здоров'я кінолога і собаки, підвищує ефективність виконання службових завдань, мінімізує ризики травмування при роботі в небезпечних зонах (завали, мінні поля) та гарантує правомірність використання службової тварини. З

цього можливо зробити висновок, що безпека служби – це не просто формальність, а фундамент витривалості та надійності кінологічної пари в екстремальних умовах служби.

Список використаних джерел

1. Афанасьєв А. О., Серховець С. В. Основи підготовки інспекторів-кінологів зі службовими собаками до пошуку вибухових речовин, зброї, боєприпасів : навчально-методичний посібник. Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2015. 148 с.

2. Гігієна та годівля собак: навчальний посібник / Захаренко М.О., Засекін Д.А., Поляковський В.М., Шевченко Л.В., Михальська В.М., Малюга Л.В., Кривенок М.Я., Панасенко Ю.О. Житомир, «Євенок О.О.», 2010. 165 с.

3. Міжнародний стандарт з питань протимінної діяльності (IMAS) 09.44 «Керівництво з охорони праці та загального догляду за собаками мінно-розшукової служби».

4. Наказ Головнокомандувача Збройних Сил України від 23.11.2022 №306 «Про затвердження Інструкції з організації діяльності кінологічних підрозділів Збройних Сил України».

5. Про заходи щодо організації діяльності Кінологічної служби МНС України : Наказ МНС України від 30.11.2006 № 761. - Київ : 124 МНС України, 2006. - 11 с. - (Нормативний документ МНС України. Наказ).

6. Про затвердження Інструкції з організації службової кінології в Національній гвардії України : Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 05.08.2014 року № 772.

7. Про затвердження Інструкції з організації кінологічного забезпечення в Державній прикордонній службі України : Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26.03.2018 року № 234.

8. Про затвердження Інструкції з організації діяльності кінологічних підрозділів Національної поліції України : Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 01.11.2016 № 1145.

ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК ФАКТОР ЗНИЖЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ

*Дрожчана О. У., старший викладач кафедри
механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Психологія безпеки праці є окремим напрямом, що досліджує вплив психологічних чинників на рівень безпеки працівників у межах підприємств,

організацій і установ. Вона дає змогу з'ясувати, яким чином мотивація, емоційний стан, індивідуальні риси особистості, взаємини в колективі та інші психічні фактори позначаються на дотриманні вимог безпеки. Крім того, цей напрям визначає ефективні підходи та інструменти підвищення безпеки трудової діяльності. У його межах розглядаються питання навчання безпечній поведінці, підтримки працівників у кризових ситуаціях, а також виявлення й попередження потенційних ризиків [1, 2].

У трудовій діяльності важливе значення мають психічні властивості та особливості свідомості людини. Характер роботи визначається не лише фізичним навантаженням, а й рівнем емоційного та нервового напруження, темпом і ритмом виконання завдань, монотонністю процесів, обсягом сприйняття та обробки інформації. Саме ці чинники враховуються під час організації робочого місця, встановлення режимів праці й відпочинку, а також у процесах професійного добору та орієнтації [1, 2].

Суттєвий вплив на безпеку праці має психічний стан працівника. Втома, стрес, конфліктні ситуації, захворювання або нервове перенапруження можуть значно підвищувати ризик виникнення нещасних випадків [1]. За наявності небезпечних виробничих факторів (наприклад, рухомих механізмів чи недостатнього освітлення) негативний психологічний стан людини лише посилює загрозу. Дослідження виробничого травматизму свідчать, що однією з ключових причин травмування є саме несприятливий психічний стан працівників під час виконання ними своїх обов'язків [1]. Особливої уваги потребують періоди наприкінці робочого дня або тижня, коли накопичується втома й знижується концентрація уваги.

Психологічна безпека на робочому місці передбачає створення таких умов, за яких працівники відчують себе захищеними від стресових і деструктивних впливів. Вона охоплює профілактику конфліктів, взаємну підтримку в колективі, повагу до особистого простору та забезпечення конфіденційності. Такий підхід сприяє формуванню сприятливого мікроклімату, покращує взаємини між працівниками та підвищує ефективність роботи [1].

Для забезпечення психологічної безпеки доцільно реалізовувати такі заходи [1]:

- формування доброзичливої та підтримуючої атмосфери в колективі;
- проведення навчань із запобігання конфліктам і управління стресом;
- розвиток навичок ефективної комунікації серед працівників і керівників;
- гарантування захисту персональних даних і дотримання конфіденційності;
- врахування думок працівників і своєчасне реагування на їхні звернення;
- оцінювання рівня задоволеності персоналу та вдосконалення умов праці;
- створення можливостей для професійного розвитку й кар'єрного зростання;
- забезпечення відкритості у внутрішній комунікації;
- організація умов для відпочинку та відновлення;
- розвиток командної взаємодії через спільні заходи.

Психологія безпеки тісно пов'язана з поняттям ментального здоров'я. Під ментальним здоров'ям розуміють стан благополуччя, за якого людина здатна реалізувати свій потенціал, ефективно долати життєві труднощі, продуктивно працювати та бути корисною для суспільства. Безпечні умови праці позитивно впливають на психоемоційний стан працівників, тоді як несприятливе середовище може спричиняти стрес, тривожність і навіть депресивні розлади [2].

Організації, що приділяють увагу безпеці, мають також дбати про психологічне благополуччя персоналу. Це може включати навчальні програми зі стрес-менеджменту, консультації фахівців, створення комфортного робочого середовища та інші заходи підтримки. Системний підхід до збереження ментального здоров'я є таким же важливим, як і турбота про фізичний стан працівників, оскільки він сприяє зниженню травматизму, підвищенню мотивації та збереженню кадрового потенціалу [2].

Психологічна безпека відіграє важливу роль у формуванні сприятливого робочого середовища. Вона допомагає зменшити рівень стресу, покращити взаємодію в колективі та підвищити продуктивність праці. Крім того, вона є ефективним інструментом попередження конфліктів і оптимізації комунікаційних процесів [1].

Отже, забезпечення психологічної безпеки є необхідною умовою ефективної діяльності підприємства. Вона сприяє зміцненню здоров'я працівників, покращенню організаційного клімату та підвищенню загальної результативності роботи. Тому її підтримка має бути невід'ємною складовою управління персоналом і корпоративної культури.

Важливим елементом безпеки праці є формування ризикоорієнтованого мислення, що передбачає вміння своєчасно виявляти потенційні небезпеки та запобігати їм. Не менш значущим є поведінковий аудит, який полягає в аналізі власних дій і постійному вдосконаленні професійної поведінки [1].

Окрему увагу слід приділяти стресу та конфліктам, які можуть негативно впливати як на безпеку, так і на загальний клімат у колективі. Розвиток стресостійкості та вміння конструктивно вирішувати конфліктні ситуації є важливими умовами безпечної та ефективної праці. Усвідомлення цих чинників і дотримання відповідних стандартів дозволяє створити надійне та продуктивне робоче середовище [1].

Отже, психологія безпеки праці є важливою складовою системи охорони праці, оскільки враховує вплив психоемоційних чинників на поведінку працівників і рівень їхньої безпеки. Психічний стан людини, її мотивація, рівень стресу та характер взаємин у колективі безпосередньо впливають на дотримання вимог безпеки та ймовірність виникнення нещасних випадків.

Створення психологічно безпечного середовища, підтримка ментального здоров'я працівників, розвиток ефективної комунікації та формування ризикоорієнтованого мислення сприяють зниженню виробничого травматизму, підвищенню продуктивності праці та покращенню загального клімату в колективі.

Таким чином, інтеграція психологічних аспектів у систему управління охороною праці є необхідною умовою забезпечення безпечної, стабільної та ефективної діяльності підприємства.

Список використаної літератури

1. Психологія професійної діяльності: підручник / за ред. С. К. Шандрука. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 256 с. URL : <http://surl.li/mazwy>
2. World Health Organization. Mental health at work : policy brief. Geneva : WHO, 2022.

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПІД ЧАС ВІЙНИ: ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ БУДІВЕЛЬНОГО СМІТТЯ

*Дударь Н. І., завідувач лабораторії
кафедри будівництва та професійної освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

В нашій країні в наслідок російської агресії накопичилось сотні тисяч тон будівельного сміття із зруйнованих будівель. Його збираються використовувати для виробництва будівельних матеріалів.

За даними Міністерства розвитку громад територій та інфраструктури України, в Україні утворилося всього понад 1,5 мільярда тон відходів від руйнувань. Такої кількості будівельного сміття не було в жодній країні світу.

Найбільше відходів військової руйнації на Київщині – 189229,4 тони, в Миколаївській області – 6010,3 тони, в Одеській – 1902,2 тони, в Рівненській 82,03 тони. Але статистика не відображає частину відходів, що залишається на місцях їхнього утворення.

Але перш ніж використовувати будівельне сміття спочатку необхідно вирішити, як зробити його нешкідливим. Наприклад, на Київщині у місті Бородянка за підтримки Японського агентства міжнародного співробітництва (JICA) запущено першу в Україні повноцінну лінію переробки будівельних відходів за новітніми стандартами. Таким чином київський регіон став полігоном для впровадження сучасних підходів стосовно використання будівельного сміття.

Волонтерські та громадські активісти по всій країні беруть участь у сортуванні та вивозі будівельного сміття. Таким чином відбувається формування дієвого громадського контролю за станом довкілля – суспільство не стоїть осторонь, а долучається до очищення своєї землі від наслідків війни. Наша країна разом з іноземними партнерами впроваджує новітні технології очищення і переробки.

Програма розвитку ООН (ПРООН) розгорнула масштабні роботи з прибирання завалів спільно з громадами на місцях. Переробляють на гравій для ремонтних робіт.

До допомоги нашій країні долучаються і приватні компанії з усього світу. Австралійці під Києвом на мобільному заводі виготовляють з пластику, скла, щебню будівельні блоки, які можна збирати як конструктор – без використання цементу. Такі блоки можна швидко використовувати для зведення тимчасового житла чи тротуарів. Це досить креативний підхід до повторного використання відходів війни.

Японські фахівці навчають наших громадян працювати на новітніх скелеломних установках, що оснащені штучним інтелектом для сортування уламків. В зруйнованих російськими агресорами містечках України вперше випробовується роботизована техніка з елементами AI, яка може самостійно розбирати завали. Це надзвичайно перспективний напрямок, адже роботи здатні працювати в тих місцях, де людям небезпечно через можливість наявності мін, чи погану стабільність будівель. Та й роблять вони це дешевше та швидше.

Використання сучасних німецьких сортувальних машин з інфрачервоними сенсорами дозволяє відділяти небезпечні домішки, метал, пластик з досить високою точністю. На виході отримується чистий будівельний матеріал, який можна одразу використовувати для підсипання доріг або як наповнювач у бетон.

Співпрацюючи з європейськими експертами в нашій країні розробляються протоколи безпечного демонтажу та утилізації азбестовмісних матеріалів для захисту мешканців і робітників. Дрібний пил азбесту при руйнуванні дуже шкідливий для дихання.

У рамках Міжнародного проекту LIFED2R Green Recovery Ukraine відбуваються навчання для будівельників і комунальних служб стосовно правильного поводження з такими відходами. Створюються так звані «регенеративні хаби» – демонстраційні майданчики, на яких відпрацьовується принцип кругової економіки: отримання зі сміття ресурсу, даючи йому «друге життя». Накопичений досвід показує: зібрані й відсортовані уламки можна перетворити на нові матеріали для відбудови країни, тим самим зменшуючи обсяг сміття і навантаження на звалище.

Не припиняється робота над змінами до будівельних норм, які дозволяють використання рецикльованих матеріалів у новому будівництві без втрат безпеки і якості. Після цього значна частина бетону і щебню, отриманого з переробленого будівельного сміття, зможе офіційно йти на спорудження будинків, доріг, інфраструктури. Це замкне цикл «від руїн – до ресурсу», мінімізуючи відходи. За статистичними даними майже 160 тисяч будівель і споруд в Україні пошкоджені через війну. Близько 20 тисяч з них – багатопверхівки. Відходи руйнувань є великим екологічним лихом і для людей і для оточуючого середовища.

Самий великий виклик з яким зараз стикається наша країна – азбестовмісні матеріали. Адже азбест – це канцерогенний матеріал. Небезпечний, перш за все, пил, який утворюється при пошкодження азбесту. Більше 70% криш громадських і житлових будівель в нашій країні до теперішнього часу покриті хвилястими азбестоцементними плитами, які на 10-15% складаються з хризотилового азбесту.

Азбестовмісні матеріали широко використовувалися для звукоізоляції, протипожежного захисту, теплоізоляції. Такі відходи потребують особливих підходів як при демонтажу, так і при захороненні, щоб мінімізувати їх вплив на здоров'я людей і оточуюче середовище. Вміст азбестового волокна вважається безпечним якщо не перевищує 0,1 г на тону матеріалу. Коли ж цей показник перевищує цю норму – матеріал вважається забрудненим. Дуже важливо на перших етапах ліквідації розпізнати і відділити азбестовмісні матеріали, інакше буде забруднена уся маса відходів.

В країнах Європейського Союзу (ЄС) процес заборони азбесту розпочався ще у 1983 році, а остаточно заборона на використання усіх матеріалів, що його містять було у 2005 році.

В Україні використання азбесту було заборонено у 2022 році, коли парламент прийняв законопроект №4142 «Про систему суспільного здоров'я». Україна знаходиться в процесі імплементації 305-го Європейського регламенту, що стосується вимог до якості і безпеки будівельних матеріалів.

Азбест міститься у багатьох будівельних матеріалах, які раніше активно використовували в будівництві. Найбільш відомим з них є шифер, яким досі покрито, за приблизними оцінками, 1 млрд. м² дахів – це близько 60% всього ковильного фонду країни. Азбест широко використовується в трубах і утеплювачах. Тому наша країна буде поступово рухатися в напрямку його заміни на сучасні будівельні матеріали, які збережуть здоров'я і мешканців новобудов і будівельників.

Коли мова заходить про плановий демонтаж або знос існуючої будівлі, то в країнах Європейського Союзу (ЄС) за існуючими правилами спочатку визначають чи є там азбестовмісні матеріали та виробу, скільки їх, а потім їх піддають особливій процедурі демонтажу, транспортування і утилізації.

Відповідно існуючих Європейських практик, для таких матеріалів і виробів повинна існувати окрема процедура захоронення, в ідеалі – окремі полігони, або спеціально відведені ділянки на полігонах, а самі азбестовмісні відходи повинні транспортуватися тільки в упакованому вигляді.

Європа до цієї практики йшла десятиріччями. Україна сьогодні вирішує це питання в досить зжаті терміни і в умовах військових дій. Поки в нашій країні відсутня традиція глибокої переробки будівельних відходів показник ресайклінгу (багатократного використання сировини за рахунок повної переробки) становить лише 6% від загальної кількості.

В більшості країн доля переробки будівельних відходів становить близько 50% від загального об'єму виробництва будівельних матеріалів. Нашій країні необхідно врахувати це і використовувати будівельні матеріали, отримані таким чином, для дорожньої інфраструктури, цивільного будівництва і відновлення. Але треба враховувати, що будівельні відходи мирного часу і ті, що утворилися внаслідок війни – дві різні історії, тому їх переробка повинна суттєво відрізнятись.

Такі відходи ні в якому разі не можна захоронювати. Спочатку повинна бути переробка і тільки потім безпечне захоронення. На законодавчому рівні прописані схеми розміщення таких відходів. Але потрібен механізм коректного підрахунку масштабів існуючої програми. Якщо ми прагнемо до повторної переробки відходів від руйнувань, бізнесу треба чітко розуміти кількість і структуру таких відходів, переробку будівельних відходів, що утворилися та їх повторне використання. Треба створити основу для підготовки повторного використання цих відходів для всієї країни – первинної очистки, демонтажу, сортування.

Якщо вести мову про повторне використання для виробництва тих чи інших будівельних матеріалів, необхідно розуміти, що первинна переробка надзвичайно важлива вона повинна бути дуже якісною. Інакше таке будівельне сміття повторно використовувати ми просто не зможемо.

Зараз дуже актуальним є перегляд і створення стандартів виготовлення будівельної продукції, а також – існуючої нормативної бази, підходів до повторного використання тих чи інших складових будівельних матеріалів. Треба проаналізувати наскільки технічно готові наші виробники будівельних матеріалів до такого роду діяльності.

Список використаних джерел

1. Мільйони тонн сміття чи цінний ресурс? Як в Україні управляють відходами руйнації і які перешкоди стоять на цьому шляху. Електронний ресурс: <https://rubryka.com/article/vidhody-rujnatsiyi/>
2. Можливості переробки будівельних відходів від руйнувань. Електронний ресурс: <https://clipr.cc/6hpCZ>
3. Управління відходами руйнації війни в Україні. Електронний ресурс: <https://clipr.cc/yjT9P>

ВПЛИВ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ОПЕРАТОРА КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО ПРАЦІ

*Жидецький В. Ц., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри поліграфічних технологій та паковань
Національний університет «Львівська політехніка»
м. Львів*

*Лях І. М., доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформатики та
фізико-математичних дисциплін
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
м. Ужгород*

Протягом останнього десятиріччя на багатьох виробничих підприємствах, зокрема в поліграфії, почали широко застосовувати сучасне високопродуктивне устаткування, що має значну потужність, швидкодію та функціональність. Це, у свою чергу, призводить до зростання виробничого шуму на робочих місцях працівників. А, як відомо, значні рівні виробничого шуму можуть негативно впливати на функціональний стан працівника, знижувати його працездатність, погіршувати самопочуття, підвищувати частоту виникнення хронічних захворювань тощо [1].

Все вищенаведене стосується й такої багаточисельної професійної групи працівників, як оператор комп'ютерного набору (ОКН). Проведене анкетування ОКН на низці підприємств, що займаються видавничо-поліграфічною діяльністю показало, що за суб'єктивною оцінкою опитаних ОКН високі рівні виробничого шуму входять до трійки виробничих чинників, що суттєво впливають на їх самопочуття та ефективність праці [2].

Проведені дослідження показали, що рівні виробничого шуму на робочих місцях ОКН інколи досягали значень 70-80 децибелів. Причому, у багатьох випадках таке шумове навантаження було згенероване не у самому приміщенні, де розташовані робочі місця ОКН, а поза його межами.

Можна виділити чотири основні групи джерел шуму, які генерують звукове навантаження, що потрапляє на робочі місця ОКН [3]:

- пристрої та обладнання, що розташовані у виробничому приміщенні з робочими місцями ОКН (система вентиляції, кондеціонери, сканери, принтери, вентилятори системних блоків і т.д.);
- «шумне» устаткування, що знаходиться у приміщеннях, які межують з робочими місцями ОКН (у друкарнях це устаткування друкарських та брошурувально-палітурних цехів);
- транспорт, коли вікна виробничого приміщення з робочими місцями ОКН розташовані зі сторони вулиці з інтенсивним рухом транспорту;
- інші підприємства, які знаходяться по сусідству та застосовують «шумні»

технологічні процеси.

Для проведення досліджень було обрано виробниче приміщення з чотирма робочими місцями ОКН. Для створення відповідного рівня виробничого шуму в приміщенні було використано звукову колонку з регульованою гучністю. Для імітації виробничого шуму використано запис хаотичного чергування звуків переважно середньочастотного діапазону. Вимірювання рівня шуму проводилось приладом ВШВ-003.

Ефективність праці ОКН оцінювалась двома показниками:

- кількістю набраних ОКН знако-команд (знак, символ, буква, цифра, команда тощо) за годину роботи;
- кількістю допущених ОКН помилок за годину роботи.

Чим більше ОКН набере знако-команд за годину своєї роботи та при цьому зробить менше помилок – тим вищою буде його ефективність праці.

Слід також враховувати, що ефективність праці ОКН суттєво залежить від складності тексту, який він набирає. Тому під час проведення дослідження використовувались тексти I групи складності (простий текст) і IV групи складності (складний текст з математичними формулами та іншомовними словами).

На рис. 1 та 2 наведено графіки залежності показників ефективності праці ОКН від рівня виробничого шуму на його робочому місці.

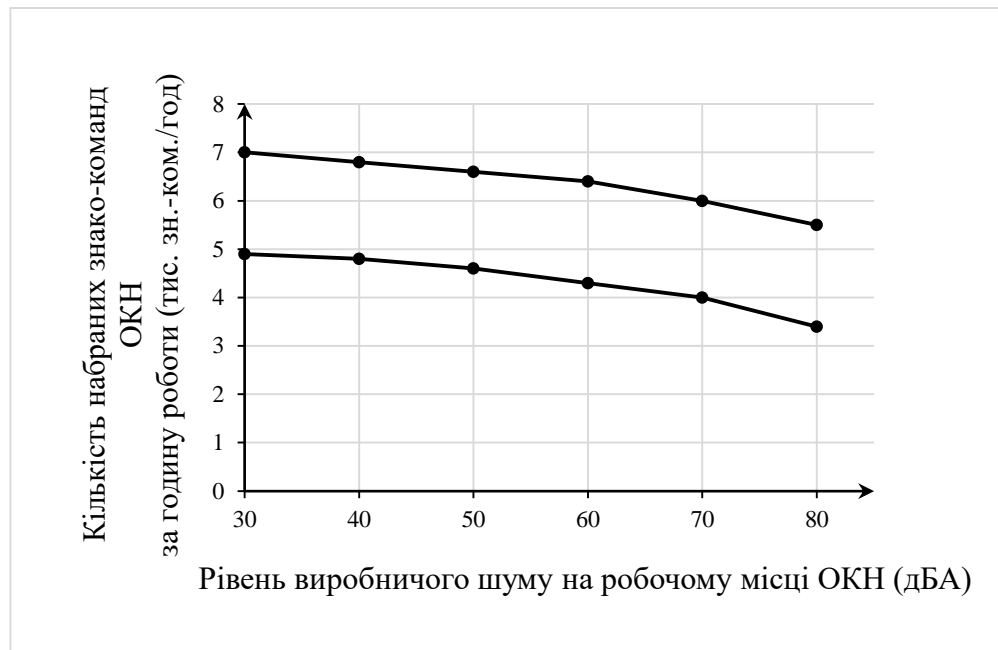


Рисунок 1 – Графік залежність кількості набраних ОКН знако-команд за годину роботи від рівня виробничого шуму на робочому місці оператора (графік верхній – простий текст; графік нижній – складний текст)

Як видно з графіків на рис. 1 з підвищенням рівня виробничого шуму кількість набраних ОКН знако-команд за годину роботи знижується з

наростаючою інтенсивністю. Коли рівень виробничого шуму на робочому місці ОКН зріс з 30 до 80 дБА, то кількість набраних оператором знако-команд знизилась на 22 % для простого тексту (I група складності) та на 30 % – для складного тексту (IV група складності).

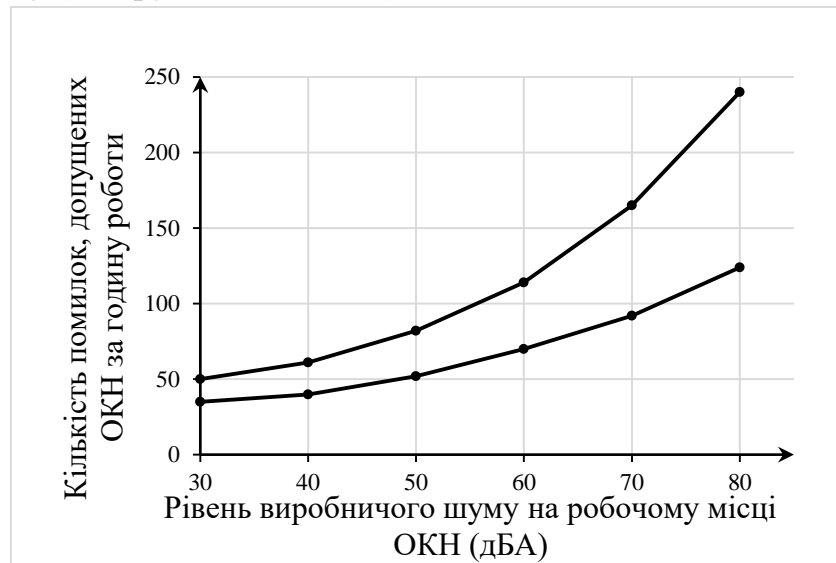


Рисунок 2 – Графік залежність кількості помилок, допущених ОКН за годину роботи від рівня виробничого шуму на робочому місці оператора (графік нижній – простий текст; графік верхній – складний текст)

З рис. 2 видно, що з підвищенням рівня виробничого шуму кількість допущених ОКН помилок за годину роботи зростає, причому досить інтенсивно. Коли рівень виробничого шуму на робочому місці ОКН зріс з 30 до 80 дБА, то кількість допущених оператором помилок зростає майже у 3,5 рази для простого тексту (I група складності), та у 4,8 рази – для складного тексту (IV група складності).

Очевидно це пов'язано з тим, що під час набору складного тексту оператор потребує вищої концентрації уваги та інтенсивної роботи центральної нервової системи щодо ідентифікації отриманої з оригіналу інформації. А високі рівні виробничого шуму цьому не сприяють.

Список використаних джерел

1. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці: Підручник. – 5-те вид., перероб. і доп. – Київ: Знання, 2014. – 375 с. + компакт-диск.
2. Жидецький В. Ц., Жидецька Х. В., Туряб Л. В. Вплив виробничого шуму на здоров'я та працездатність працівників поліграфічних підприємств. Квалілогія книги – Львів: вид-во УАД, 2016. – Вип. 1 (29). – С. 107 – 114.
3. Жидецький В. Ц. Вплив шумового навантаження на працездатність оператора комп'ютерного набору. Комп'ютерні технології друкарства. 2025. Вип. 2 (54). – С. 104–112.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ БЕЗПЕКИ З УРАХУВАННЯМ ВОЄННИХ РИЗИКІВ

*Заплатинський В. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Київський столичний університет ім. Бориса Грінчека;
Академія безпеки та основ здоров'я
м. Київ*

Сучасні умови життя і практичної діяльності українського суспільства характеризуються високим рівнем невизначеності та широким спектром небезпек, серед яких особливе місце посідають військові загрози. Важливо підкреслити, що військові ризики не обмежуються ситуаціями активних бойових дій та прямих військових загроз для населення та інфраструктури. Вони формують комплекс прямих та опосередкованих ризиків для всіх сфер життєдіяльності людини. Військові ризики впливають на поведінкові моделі, способи прийняття рішень у щоденних ситуаціях і, зрештою, поступово трансформують саму культуру безпеки.

У цьому контексті формування компетентностей безпеки набуває комплексного характеру та передбачає не лише готовність діяти в умовах надзвичайних та екстремальних ситуацій, а й здатність до системної ідентифікації небезпек та усвідомлення ризиків, їх оцінювання та попередження у повсякденній і професійній діяльності. До таких компетентностей належать когнітивні, поведінкові та аналітичні складові, що відповідають сучасним підходам до компетентнісного навчання [1].

На цьому тлі технології штучного інтелекту виглядають не просто інноваційним інструментом, а радше новим рівнем організації освітнього процесу. Їхня роль полягає не лише в автоматизації окремих функцій, а у зміні самої архітектури навчання. Штучний інтелект дозволяє реалізувати принципи адаптивності, інтерактивності та практикоорієнтованості, що підтверджується сучасними дослідженнями персоналізованого навчання [2].

ШІ може бути інструментом підтримки навчальної діяльності, забезпечуючи генерацію навчального контенту, аналіз навчальних результатів та персоналізацію освітніх траєкторій. Особливу цінність становить здатність ШІ моделювати складні, динамічні та багатоваріантні ситуації, які важко або неможливо відтворити в традиційних чи навіть у спеціальних умовах навчання. Крім того, формування низки компетентностей з ідентифікації, попередження, запобігання небезпек та ліквідації їх наслідків вимагає створення умов, які можуть загрожувати фізичному та психічному здоров'ю здобувачів освіти, а в окремих випадках загрожувати їхньому життю. Використання штучного інтелекту, хоч і не

вирішує всі задачі по формуванню безпекових компетентностей, проте значно розширює можливості традиційних та спеціальних методів та заходів.

Використання штучного інтелекту у формуванні безпекових компетентностей доцільно розглядати у декількох взаємопов'язаних напрямках.

По-перше, це моделювання ризиконебезпечних ситуацій. За допомогою ШІ можливо створювати сценарії, що відображають як класичні надзвичайні ситуації, так і ті, що пов'язані з воєнними ризиками, зокрема повітряні тривоги, евакуаційні заходи, інформаційні атаки, кіберзагрози. Як показують дослідження, використання ШІ у навчанні безпеки сприяє підвищенню ефективності засвоєння алгоритмів дій у критичних ситуаціях [3].

По-друге, штучний інтелект є ефективним засобом розвитку ризикорієнтованого мислення. Інтелектуальні системи здатні пропонувати здобувачам освіти альтернативні варіанти дій у конкретних ситуаціях, демонструвати можливі наслідки кожного вибору та формувати навички аналізу причинно-наслідкових зв'язків. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям розвитку аналітичного мислення в умовах цифрового середовища [4].

По-третє, важливою є можливість індивідуалізації навчання. Адаптивні системи на основі ШІ враховують рівень підготовки учнів, їхній досвід, темп навчання та особливості сприйняття інформації. Це дозволяє більш ефективно формувати безпекові компетентності, що підтверджується сучасними дослідженнями цифрових освітніх технологій [5].

Окремої уваги потребує інтеграція воєнних ризиків у зміст освіти як складової загальної безпекової культури. Йдеться не про акцент на надзвичайних ситуаціях, а про формування системного розуміння загроз, які можуть проявлятися у різних формах – від інформаційного впливу та ризиків у цифровому середовищі до ризиків, які зумовлені опосередкованим впливом війни. У цьому контексті штучний інтелект може використовуватися для аналізу інформаційних потоків, виявлення маніпулятивного контенту та формування навичок критичного мислення. Крім того, ШІ може суттєво допомагати при проєктуванні промислової та житлової інфраструктури, машин, механізмів тощо в урахуванням можливих ризиків в тому числі воєнних.

Водночас впровадження ШІ в освітній процес пов'язане з низкою викликів. Серед них – забезпечення достовірності інформації, етичні аспекти використання технологій, а також необхідність підготовки педагогів до ефективного застосування цифрових інструментів. Дослідження вказують на важливість формування відповідального використання ШІ та врахування етичних ризиків [4].

Таким чином, використання штучного інтелекту у формуванні безпекових компетентностей із урахуванням воєнних ризиків дозволяє забезпечити більш високий рівень готовності здобувачів освіти до дій у складних і непередбачуваних ситуаціях; сформувати компетентності щодо проєктування та створення

конструкцій з високим рівнем захисту від найбільш вірогідних небезпек, зокрема, воєнного характеру.

Застосування штучного інтелекту в освітньому процесі сприяє переходу до компетентнісно-орієнтованого навчання, що базується на практичному досвіді, аналізі ситуацій та прийнятті рішень.

Список використаних джерел

1. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M. et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16. Art. 39. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

2. Hariyanto, Kristianingsih, F. X. D., Maharani R. Artificial intelligence in adaptive education: a systematic review of techniques for personalized learning // Discover Education. 2025. Vol. 4. Art. 458. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00908-6>

3. Nguyen A. T., Rajabali Nejad M. Leveraging artificial intelligence to enhance safety standards education // Safety Science –Journal of Integrated Safety. 2025. Vol. 1, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.65620/safetyscience.education.2025.003>

4. Zhu H., Sun Y., Yang J. Towards responsible artificial intelligence in education: a systematic review on identifying and mitigating ethical risks // Humanities and Social Sciences Communications. 2025. Vol. 12. Art. 1111. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05252-6>

5. Tymoshchuk O. S. Use of artificial intelligence to create personalised learning paths for radiation literacy // Journal of Information Technologies in Education (ITE). 2025. No. 58. P. 120–133. DOI: <https://doi.org/10.14308/ite000804>

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ОПАНУВАННЯ ПРЕДМЕТА «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»

*Кондель В. М., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
Чумак А. А., Навроцький І. С., Чоповда М. М., здобувачі другого
(магістерського) рівня вищої освіти
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка
м. Полтава*

П'ятий рік триває збройна російська агресія проти України, що суттєво підвищує рівень соціальних, техногенних і воєнних ризиків. Саме тому зараз особливої актуальності набуває проблема формування культури безпеки здобувачів вищої та середньої освіти. Це означає, що безпека життєдіяльності

перестає бути лише складовою окремої навчальної дисципліни і стає ключовою компетентністю, необхідною для збереження життя, здоров'я та ефективної діяльності особистості в умовах воєнного стану.

Не випадково питання формування культури безпеки, а також підготовки молоді до дій в умовах надзвичайних ситуаціях розглядалися в працях вітчизняних і закордонних учених. Дослідження науковців показали, що виховання культури безпеки є досить складним процесом, потребує комплексного впровадження системи цінностей, стандартів, моральних норм і норм поведінки, спрямованих на підтримання самодисципліни як основного способу підвищення рівня особистої безпеки та безпеки інших людей. Крім того, дослідники акцентували увагу на необхідності розвитку у здобувачів глибоких знань, набуття навичок і компетенцій, які допоможуть їм запобігти виникненню надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій, а у випадку виникнення таких ситуацій та подій – сприяти ліквідації їх наслідків та надання необхідної допомоги постраждалим. У працях І. Пікуш, В. Лисенко, О. Чижевської, О. Степаненко, О. Бугайової, Т. Кривонос, Л. Холод, Л. Яцій та інших науковців викладено методики організації різних освітніх заходів, спрямованих на підвищення обізнаності у сфері безпеки під час проведення лекцій, практичних занять, семінарів, тренінгів та інших видів взаємодії зі здобувачами освіти, які формують громадянську активність молоді, психологічну стійкість учнів, їх уміння розробляти моделі поведінки та дієві плани на випадок екстрених ситуацій, допомагати іншим у критичних ситуаціях [1, с. 38].

Стаття 41 Кодексу цивільного захисту України [2] присвячена формуванню культури безпеки здобувачів освіти через навчання діям у надзвичайних ситуаціях та правилам пожежної безпеки, яке є обов'язковим і здійснюється під час освітнього процесу дітей старшого дошкільного віку за навчальними планами і програмами розвитку дітей, учнів – за навчальними планами і програмами з навчальних предметів, студентів на кожному рівні вищої освіти – за програмами навчальних дисциплін та планами об'єктових тренувань з питань цивільного захисту. Крім того, для підвищення якості освітнього процесу з дітьми та учнями з питань захисту життя, формування культури безпеки і норм поведінки у надзвичайних ситуаціях у закладах дошкільної освіти Кодексом передбачено щорічні Тижні безпеки дитини, а у закладах загальної середньої та професійно-технічної освіти – Дні цивільного захисту.

У цій статті Кодексу також зазначено, що педагогічні та науково-педагогічні працівники, які проводять навчання здобувачів освіти діям у надзвичайних ситуаціях, повинні проходити відповідні курси підвищення кваліфікації (у міжатестаційний період) у навчально-методичних центрах сфери цивільного захисту на безоплатній основі.

Надзвичайно важливу роль у процесі формування культури безпеки відіграє предмет «Захист України», який інтегрує знання з основ національної безпеки,

цивільного захисту, домедичної допомоги та поведінки в надзвичайних ситуаціях. За рекомендацією Міністерства освіти і науки України (Наказ МОН України № 1116 від 08.08.2024 року) і погодженням Міністерства оборони України (Лист Міністерства оборони України № 220/5643 від 24.04.2024 р.) розроблено модельну навчальну програму «Захист України. Інтегрований курс» для закладів, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти [3].

У цій програмі визначено мету предмета для учнів та учениць 10-11 класів, а саме, формування національної та громадянської ідентичності, громадянської стійкості та оборонної свідомості здобувачів та здобувачок профільної середньої освіти, здатності виявляти свою національну та громадянську ідентичність у повсякденному житті і в умовах негативних зовнішніх впливів та готовності до захисту незалежності і територіальної цілісності України, конституційних засад державного ладу, національних інтересів та суспільно-державних (національних) цінностей України. Досягнення цієї мети неможливе без формування у здобувачів освіти відповідального ставлення до власної безпеки та безпеки оточуючих, розвитку практичних умінь і навичок щодо дій у критичних ситуаціях.

Аналіз програми та наукових праць дослідників показав, що предмет «Захист України» має значний потенціал для формування культури безпеки у здобувачів освіти, але сучасна освітня практика свідчить про наявність низки проблем, зокрема, недостатнє поєднання теоретичних знань з практичною діяльністю, обмежене використання інтерактивних методів навчання, необхідність оновлення змісту та методичного забезпечення навчального процесу відповідно до викликів воєнного стану. Саме тому процес формування культури безпеки здобувачів освіти під час опанування предмета «Захист України» потребує подальшого наукового осмислення та практичного вдосконалення.

Предмет «Захист України», який здобувачі освіти опановують у 10 та 11 класах складається з 12 модулів (по 6 у кожному класі):

Модуль 1. Основи національної безпеки та оборони України.

Модуль 2. Основи управління та планування.

Модуль 3. Озброєння та військова техніка. Стрілецька підготовка.

Модуль 4. Основи дій, комунікації та взаємодії в бою.

Модуль 5. Орієнтування на місцевості та інженерна фортифікація.

Модуль 6. Домедична допомога в умовах бою.

Модуль 7. Військові технології та їхній розвиток.

Модуль 8. Стрілецька підготовка, основи дій та взаємодії в бою.

Модуль 9. Інформаційна війна.

Модуль 10. Домедична допомога в умовах бою.

Модуль 11. Цивільне населення в кризових умовах.

Модуль 12. Планую майбутнє: особиста роль в обороні України [3, с. 5].

Опанування кожного модуля з предмета «Захист України» неможливе без виховання культури безпеки здобувачів освіти, оскільки саме це є

характеристикою особистості, що відображає рівень її готовності до безпечної поведінки у повсякденному житті та в умовах надзвичайних ситуацій. Вона включає систему знань, умінь, навичок, ціннісних орієнтацій і моделей поведінки, спрямованих на збереження життя і здоров'я у мирний та воєнний час. Це означає, що предмет «Захист України» виступає важливим інструментом формування культури безпеки, орієнтованим на практичну підготовку учнів та учениць.

Зокрема, у процесі вивчення предмета здобувачі освіти опановують алгоритми дій під час надзвичайних ситуацій, формують навички самозахисту та взаємодопомоги, тренують уміння надавати домедичну допомогу, набувають психологічну стійкість і готовність правильно діяти у кризових ситуаціях.

Для підвищення якості опанування предмета «Захист України» та ефективності формування культури безпеки здобувачів освіти слід дотримуватися наступних умов:

- *поєднання теоретичної та практичної підготовки*, тобто, використання набутих знань в реальних умовах;
- *застосування інтерактивних методів навчання* (тренінгів, кейсів, рольових ігор);
- *створення безпечного освітнього середовища* для формування відповідальної поведінки;
- *індивідуалізація навчання* з урахуванням рівня підготовки учнів та учениць;
- *підготовка вчителів* до реалізації освітніх програм з проведенням відповідних заходів безпеки.

Крім того, надзвичайно важливо впроваджувати різноманітні форми і методи навчання, які забезпечують активну участь здобувачів у процесі опанування предмета «Захист України»: практичні заняття та тренування (наприклад, евакуація, надання домедичної допомоги); моделювання надзвичайних ситуацій; інтерактивні технології навчання; проектна діяльність; групова робота та дискусії; використання цифрових ресурсів і симуляторів. Використання вищенаведених форм і методів навчання сприяє формуванню не тільки знань, а й ключових безпекових компетентностей та готовності до реальних дій в умовах надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій.

Учитель предмета «Захист України» повинен адаптувати освітній процес до нових викликів воєнного стану, оскільки зростає потреба у розвитку навичок дій під час повітряної тривоги, орієнтації у кризових ситуаціях, психологічної стійкості, взаємодії та взаємодопомоги.

Важливо також виявити проблеми, які не дозволяють у повній мірі реалізувати потенціал предмета щодо формування культури безпеки здобувачів освіти. Серед цих проблем можна визначити наступні: недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення, обмежене використання сучасних освітніх технологій, недостатня підготовка педагогів, формальний підхід до викладання

окремих тем. В той же час перспективами для поліпшення якості навчання є: впровадження інноваційних технологій навчання; підвищення кваліфікації вчителів; збільшення практичної складової навчання; використання міжнародного досвіду у сфері безпеки.

Таким чином, формування культури безпеки здобувачів освіти є надзвичайно важливим компонентом сучасної освітньої діяльності, особливо зараз, в умовах воєнного стану. Культура безпеки є характеристикою особистості, що поєднує знання, практичні вміння, ціннісні орієнтації та поведінкові моделі, спрямовані на збереження життя і здоров'я.

Предмет «Захист України» має значний потенціал для формування безпекової компетентності здобувачів освіти, оскільки якісне опанування предмета сприяє розвитку відповідального ставлення до власної безпеки та безпеки інших людей, формуванню навичок самозахисту, домедичної допомоги та психологічної стійкості молоді в умовах надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій.

Список використаних джерел

1. Кондель В. М., Титаренко В. М., Молчанов П. О. Особливості формування культури безпеки здобувачів вищої освіти у процесі вивчення базової загальновійськової підготовки. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності* : матеріали X Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 8-9 квітня 2025 р.) / ПДАУ: ред. кол. О. І. Біловод, В. М. Заплатинський, С. В. Попов, В. М. Марич та ін. Полтава: ПДАУ, 2025. С. 36–41.

2. Кодекс цивільного захисту України (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 34-35, ст. 458) в редакції від 22.03.2026.

URL: <https://lnk.ua/04J4RW1JP> (дата звернення – 12.04.2026 р.).

3. «Захист України. Інтегрований курс» : модельна навчальна програма для закладів, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти. 2024.

URL: <https://surl.li/ggqxap> (дата звернення – 12.04.2026 р.).

НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ПРЕДМЕТА «ЗАХИСТ УКРАЇНИ» В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Кондель В. М., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
Борисов М. В., Галич М. Є., Статишинюк М. А., Федчик В. В.,
здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка
м. Полтава*

Воєнний стан, який триває в Україні п'ятий рік через російську збройну агресію, суттєво впливає на всі сфери життєдіяльності українського суспільства, зокрема, й на освіту. В цих складних умовах суттєву роль відіграють навчальні предмети, спрямовані на формування у здобувачів освіти готовності до дій у кризових ситуаціях, забезпечення особистої та колективної безпеки, а також вихованню громадянської відповідальності. Серед таких предметів важливе місце «Захист України», який поєднує знання з безпеки життєдіяльності, цивільного захисту, домедичної допомоги та основ національної безпеки.

Крім того, воєнний стан в Україні висуває нові вимоги до змісту та методики викладання цього предмета з аналізом традиційних підходів та використанням інноваційних освітніх технологій: впровадження практико-орієнтованого навчання та інтерактивних методів, моделювання реальних ситуацій та формуванні психологічної стійкості здобувачів освіти.

Аналіз сучасних наукових досліджень [1] свідчить про значну увагу до проблеми вдосконалення змісту та методики викладання предмета «Захист України». Проте питання впровадження нових підходів до викладання предмета в умовах воєнного стану потребує подальшого наукового осмислення та практичного обґрунтування.

Важливо зазначити, що воєнний стан вимагає від здобувачів освіти не лише теоретичних знань, але й практичних навичок, які можуть бути життєво необхідними в реальних ситуаціях. Традиційні лекції та семінари поступаються місцем інтерактивним методам навчання, таким як симуляційні ігри, практичні тренінги та навчання на місцевості, оскільки ці методи дозволяють здобувачам освіти не лише ознайомитися з теоретичними аспектами самозахисту, поведінки в умовах бойових дій чи надзвичайних ситуацій, але й набути необхідного досвіду, який буде критично важливим у разі необхідності діяти в реальних ситуаціях, які моделюються на заняттях [1, с. 887].

Навчальна програма «Захист України. Інтегрований курс» [2] для закладів, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти, складена на основі суспільно-державних (національних) цінностей України, визначених Законом України «Про основні засади державної політики у сфері утвердження української

національної та громадянської ідентичності» та Державного стандарту ціннісних орієнтирів:

- формування у здобувачів та здобувачок освіти громадянської активності та стійкості, патріотизму, поваги до культурних цінностей українського народу, його історико-культурного надбання і традицій, державної мови;

- формування готовності до захисту незалежності й територіальної цілісності України, конституційних засад державного ладу, національних інтересів і суспільно-державних (національних) цінностей України;

- формування готовності здобувача та здобувачки освіти виявляти свою громадянську позицію, що передбачає вміння аналізувати суспільне життя й ідентифікувати себе з українською нацією, суспільством, обстоювати права й свободи українського народу, готовність бути залученими до діяльності у сфері безпеки та оборони України;

- повага до особистості здобувача і здобувачки освіти й визнання пріоритету їхніх зацікавлень, досвіду, власного вибору, прагнень, ставлення у визначенні мети та організації освітнього процесу, підтримка пізнавального інтересу й наполегливості;

- забезпечення рівного доступу до освіти та рівного ставлення до кожного та кожної без будь-яких форм дискримінації учасників та учасниць освітнього процесу на засадах інклюзивності й безбар'єрності;

- формування нетерпимості до корупції, дотримання принципів академічної доброчесності у взаємодії учасників та учасниць освітнього процесу та організації всіх видів навчальної діяльності;

- становлення вільної особистості здобувача та здобувачки освіти, підтримка їхньої самостійності, підприємливості, ініціативності, впевненості в собі;

- розуміння важливості розвитку мислення й пошанування істини;

- формування культури здорового способу життя здобувача та здобувачки освіти, створення умов для забезпечення їхнього гармонійного фізичного та психічного розвитку, добробуту;

- створення безпечного, вільного від насильства й цькування освітнього середовища, у якому забезпечено атмосферу довіри та взаємопідтримки;

- плекання у здобувачів та здобувачок освіти любові до рідного краю, відповідального ставлення до довкілля;

- утвердження людської гідності, чесності, милосердя, доброти, справедливості, співпереживання, взаємоповаги і взаємодопомоги, поваги до прав і свобод людини, здатності до конструктивної взаємодії здобувачів та здобувачок освіти між собою та з дорослими [2, с. 3-4].

Для формування у здобувачів освіти вищенаведених ціннісних орієнтирів традиційні підходи, орієнтовані переважно на передачу теоретичних знань, є неефективними, оскільки підготовка молоді до реальних загроз і викликів

сучасності вимагає формування практичних навичок щодо дій у надзвичайних ситуаціях, забезпечення безпеки учасників освітнього процесу під час занять, адаптацію освітнього процесу до умов повітряних тривог та інших загроз, підвищення рівня психологічної стійкості учнів та учениць, оновлення змісту навчальних програм відповідно до реалій воєнного часу.

Дослідження науковців показали, що одним із ключових напрямів оновлення викладання предмета «Захист України» є впровадження компетентнісного підходу, який передбачає формування у здобувачів освіти здатності застосовувати знання, уміння та навички у практичній діяльності. Такий підхід дозволяє формувати безпекову компетентність, критичне мислення, здатність приймати правильні рішення в умовах надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій, відповідальність за власні дії та безпеку оточуючих, що забезпечує практичну спрямованість навчання та підвищує його ефективність.

Як зазначають учені, основними новітніми методами викладання предмета «Захист України», які ефективно інтегровані в освітній процес, є:

1. *Використання симуляційних тренінгів*, які в умовах воєнного стану дозволяють здобувачам освіти практично відпрацювати сценарії, з якими вони можуть зіткнутися у реальних бойових умовах (моделювання надзвичайних ситуацій: евакуація, надання першої медичної допомоги, дії під час обстрілу тощо; застосування спеціалізованих тренажерів та програмного забезпечення).

2. *Дистанційне навчання та інтерактивні платформи*, коли в умовах воєнного стану фізична присутність здобувачів освіти у закладах освіти неможлива або небезпечна. Такі платформи, як Moodle, Google Classroom та Zoom, забезпечують доступ до навчальних матеріалів, тестів і завдань у будь-який час і з будь-якого місця, дозволяють проводити онлайн-уроки, вебінари та семінари, забезпечуючи безперервність освітнього процесу.

3. *Інтеграція новітніх технологій та VR*. Віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR) відкривають нові можливості у викладанні предмета «Захист України»: створення інтерактивних тренінгів, де здобувачі освіти відпрацьовують свої навички в максимально наближених до реальних умов – віртуальні полігони, симуляції бойових дій, навчальні курси з протимінної безпеки тощо.

4. *Співпраця з військовими експертами та професіоналами з безпеки* дозволяє забезпечити здобувачів освіти актуальною інформацією та практичними навичками, що сприяє глибшому розумінню молоддю реалій сучасної війни та вимог до захисників Вітчизни [1, с. 890-891].

В умовах обмеженого доступу до традиційного навчання цифрові технології набувають особливо значення, оскільки суттєво дозволяють підвищити доступність та ефективність навчання через застосування онлайн-платформ для дистанційного навчання, використання відеоматеріалів та інтерактивних ресурсів,

впровадження віртуальних симуляторів, створення цифрових освітніх середовищ тощо.

Одним з головних завдань сучасного навчання є формування психологічної стійкості здобувачів освіти, оскільки життєдіяльність в умовах воєнного стану супроводжуються підвищеним рівнем стресу, що вимагає розвитку навичок саморегуляції та емоційної стабільності. Науковці пропонують наступні методи для зменшення стресу та формування стійкості здобувачів освіти у конфліктних ситуаціях, розвитку емоційного інтелекту та підтримки психоемоційного стану:

1. *Методи зниження стресу*: регулярні вправи на дихання, прогресивна м'язова релаксація, рухова активність, спортивні ігри, улюблені заняття: малювання, музика, танці тощо.

2. *Розвиток навичок вирішення конфліктів*: тренінги та рольові ігри, які моделюють конфліктні ситуації і допомагають здобувачам освіти краще розуміти свої емоції та керувати ними, а також навчитися вирішувати конфлікти мирним шляхом.

3. *Розвиток емоційного інтелекту*: навчання розпізнавання, розумінню та управлінню своїми емоціями, емпатії до інших, розвиток навичок самооцінки допомагають здобувачам освіти відчувати себе більш впевненими та стійкими до стресу.

4. *Підтримка психоемоційного стану*: забезпечення фізичної та психологічної безпеки в закладах освіти, доступ до ресурсів психологічної допомоги, співпраця з батьками та місцевими громадами для створення мережі підтримки та обміну інформацією про методи зниження стресу та підтримки емоційного добробуту [1, с. 893].

Пріоритетною умовою ефективного навчання, зокрема, з предмета «Захист України», є безпека учасників освітнього процесу. Саме тому, особливу увагу слід приділяти дотриманню правил поведінки під час повітряної тривоги, організації укриттів і евакуаційних заходів, безпечному проведенню практичних занять, інструктажам з техніки безпеки тощо.

Таким чином, для підвищення якості підготовки здобувачів освіти в умовах воєнного стану необхідно впроваджувати міжнародний досвід у сфері безпеки, удосконалювати навчально-методичне забезпечення, підвищувати кваліфікацію учителів предмета «Захист України», збільшувати практичну складову навчання з використанням інноваційних технологій.

Список використаних джерел

1. Моца А. А. Новітні методи викладання предмета «Захист України» в умовах воєнного стану. *Вісник науки та освіти*. 2024. № 6 (24). С. 885–899.

URL: <https://lnk.ua/hB8faDRL5> (дата звернення – 12.04.2026 р.).

2. «Захист України. Інтегрований курс» : модельна навчальна програма для закладів, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти. 2024.

URL: <https://surl.li/ggqxap> (дата звернення – 12.04.2026 р.)

ІНФОРМАЦІЙНА ГІГІЄНА ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»

*Кульчинський О.В., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Титаренко В. М., кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка
м. Полтава*

В умовах повномасштабної війни інформаційний простір став повноцінним полем бою. Старшокласники – найбільш активна категорія користувачів соцмереж, яка піддається масованим інформаційно-психологічним операціям (далі – ІПСО). Тому інформаційна гігієна на уроках «Захист України» є не просто додатковою темою, а базовим елементом виживання та національної безпеки [1;2].

Оновлена програма предмета передбачає вивчення домедичної допомоги та тактики, проте «інформаційна самооборона» має бути наскрізною лінією. Це навчання необхідно розрізняти за наступними критеріями:

- Офіційні джерела інформації від анонімних Telegram-каналів;
- реальні факти від емоційних маніпуляцій;
- ворожі вкиди, спрямовані на дестабілізацію та паніку серед молоді.

Недотримання правил інформаційної гігієни веде до реальних загроз:

- фізичної небезпеки: публікації фото/відео роботи ППО або переміщення техніки (несвідома допомога ворогу);
- психологічної небезпеки: «цифровий стрес», панічні атаки через фейки, десенсібілізація (звикання) до насильства;
- вербування: використання підлітків спецслужбами РФ через ігрові формати або легкий заробіток (наприклад, підпали автівок військових).[3;4]

Для формування навичок безпеки варто впроваджувати алгоритми перевірки, а саме: «Джерело – Експертність – Об’єктивність».

Цифровий детокс – навчання лімітування споживання новин для збереження ментального здоров’я. Кібербезпека – правила захисту персональних даних, двофакторна автентифікація, небезпека геолокації. Модератор дискусій – замість лекції проходить спільний аналіз актуальних кейсів. Наприклад, обговорення свіжого вірусного відео: «Кому це вигідно? Яку емоцію воно викликає? Чи є підтвердження в інших джерелах?».

Вчитель предмета «Захист України» сьогодні сприймається учнями як носій практичного досвіду безпеки. Тому його роль трансформується у взірць критичного сприйняття. Вчитель має демонструвати власну «інформаційну дієту»,

посилатися лише на верифіковані джерела (Генштаб, ЦПД, офіційні органи) та публічно розбирати помилкові новини. Тобто він виступає в ролі інструктора з цифрової безпеки де навчає не лише «як стріляти», а й «як не видати позицію». Це включає технічні навички: вимкнення геолокації, налаштування приватності в месенджерах, розпізнавання фішингу [5;6].

Виховний аспект цього напрямку включає формування свідомого громадянина, який через виховання інформаційної гігієни спрямовує розвиток внутрішнього «фільтра», що базується на цінностях.

Учень має усвідомити, що кожен репост неперевіреної інформації (наприклад, про «наступ з півночі» чи «хімічну атаку») – це постріл у власний тил. Виховується культура «тиші» та стриманості.

Справжній патріотизм — це не віра в солодкі фейки про «швидку перемогу», а здатність сприймати реальність тверезо, без паніки чи зайвої ейфорії. Це загартовує психологічну стійкість майбутнього захисника.

Формування поваги до загиблих та полонених (заборона на поширення неетичного контенту), дотримання інформаційної дисципліни як вияв поваги до ЗСУ [7;8].

Виховна робота має включати пояснення того, як ворог використовує підліткову жагу до пригод чи легких грошей. Учень має чітко розуміти межу між «грою в мережі» та державною зрадою.

Практичний результат в результаті такої взаємодії стає не просто пасивним споживачем контенту, а активним елементом системи національної безпеки. Він не сіє паніку серед рідних, захищає свої дані та вміє розпізнати маніпуляцію ще до того, як вона вплине на його дії.[9;10]

Для уроків «Захист України» важливо використовувати приклади ІПСО, які безпосередньо зачіпають світ підлітка: його страхи, соціальні мережі та бажання самостійності. Наприклад вербування через «легкий заробіток» у Telegram – це найнебезпечніший вид операцій, що перетворює підлітка на злочинця. У Telegram-каналах з пошуку роботи з'являються оголошення: «Зароби 500–1000\$ за одну ніч. Потрібно просто підпалити покинуте авто». Прихована мета цієї дії насправді робота російських спецслужб, які використовують підлітків для створення картинки «масового опору ЗСУ всередині України» та дестабілізації тилу. Наслідок – замість грошей підлітки отримують реальні терміни ув'язнення за диверсію або тероризм, оскільки куратори ніколи не платять і часто самі анонімно «здають» виконавців поліції після виконання завдання.

Також є поширення фейків про «мобілізацію підлітків та жінок». Ця кампанія спрямована на виклик паніки та бажання виїхати з країни. Поширення в TikTok та Instagram фальшивих наказів Міноборони або «звернень воєнкомів», згенерованих штучним інтелектом (AI-deepfakes). Використовують фото дівчат-підлітків на вишколах зі зброєю, видаючи це за підготовку «жіночих батальйонів». Прихованою метою є переконати молодь, що «людей не вистачає,

тому скоро заберуть усіх», щоб спровокувати недовіру до армії та державних інституцій. В Україні мобілізація дозволена лише з 18 років (добровільно) та з 25 років (примусово для чоловіків). Мобілізація жінок та підлітків не проводиться.

Дискредитація ЗСУ через емоційний контент (ШІ-відео). Створення відео, де люди у військовій формі (справжність якої неможливо перевірити) скаржаться на відсутність їжі, зброї або «зрадництво командування». Прихованою метою є викликати почуття безнадії («все марно») та підірвати авторитет захисників України в очах майбутніх призовників. Ознака цього фейку – емоційна забарвленість, відсутність конкретних імен, дат та місць, клікбейтні заголовки на кшталт «ШОК! ТЕРМІНОВО! Тобі цього не скажуть в новинах» [11;12].

Маніпуляції навколо «евакуації та всиновлення». Це поширення повідомлень про те, що українських дітей, евакуйованих за кордон, нібито «продають на органи» або «примусово віддають іноземцям». Прихованою метою є залякати батьків та самих підлітків, щоб вони боялися евакуюватися з прифронтових зон і залишалися під обстрілами або в окупації.

Тому для розпізнавання ІПСО на уроці створений чек-лист для учнів:

- надмірна емоційність: чи змушує ця новина вас відчувати лють, страх або паніку?

- анонімність: хто автор? Якщо це «знайомий знайомого» або анонімний Telegram-канал – це 90% фейк.

- вигода: Кому вигідно, щоб ви в це повірили? Чи допомагає ця новина ворогу посіяти розбрат?.

Для швидкої перевірки спроб вербування рекомендується використовувати офіційний чат-бот СБУ «Спали ФСБешника» або звертатися на гарячу лінію Центру протидії дезінформації.

Розглянемо орієнтовну структуру практичного заняття для учнів 10–11 класів. Вона побудована у форматі воркшопу-симуляції, щоб учні не просто слухали, а діяли.

Тема: «Інформаційна самооборона: як розпізнати ІПСО за 5 хвилин».

Мета: Навчити учнів відрізняти факти від маніпуляцій, перевіряти першоджерела та розуміти механіку ворожих впливів.

I. Вступний етап: «Емоційний гачок» (5 хв).

Вправа «Шок-новина»: Вчитель зачитує або показує на екрані свіжий (або вигаданий, але реалістичний) клікбейтний заголовок із Telegram. Наприклад: «Терміново! Відзавтра виїзд усім 17-річним заборонено, на кордоні ставлять блокпости!».

Питання до класу: Яку першу емоцію ви відчули? Хто б переслав це другу прямо зараз?

Висновок: Якщо новина змушує негайно діяти або панікувати – ви на гачку.

II. Теоретичний блок: «Анатомія фейку» (10 хв).

Короткий розбір 3-х головних ознак ІПСО:

Джерело: Анонімність (адмін каналу «Труха-новини», «сусідка кума»).

Контент: Відсутність цифр, прізвищ, посилань на офіційні укази. Використання капслоку та знаків оклику (!!!).

Мета: Посіяти страх, зневіру або агресію до своєї влади/армії.

III. Практичний блок: «Лабораторія фактчекінгу» (20 хв)

Учні діляться на 3 групи, кожна отримує «кейс» (роздрукований скриншот або пост):

Група 1: «Кейс Вербування». Оголошення про швидкий заробіток (підпал авто/фотографування ТЦК). Завдання: Знайти приховані загрози та юридичні наслідки.

Група 2: «Кейс Deepfake». Відео з ШІ-озвучкою відомої особи. Завдання: Знайти технічні огріхи (міміка, неприродний голос) та порівняти з офіційною сторінкою особи.

Група 3: «Кейс Паніка». Повідомлення про «відключення всього зв'язку та світла на місяць». Завдання: Знайти офіційне спростування на сайтах Укрренерго чи Мінцифри.

IV. Гра-симуляція: «Я – медіаексперт» (7 хв)

Вчитель кидає в загальний чат класу (або показує на екрані) 5 коротких повідомлень. Учні мають за допомогою карток (Червона – фейк, Зелена – правда) миттєво реагувати.

Приклад: «Повітряна тривога, перейдіть в укриття (Джерело: Повітряні Сили ЗСУ)» — Зелена.

Приклад: «У Полтаві завезли отруєну воду, пити не можна! (Джерело: переслане повідомлення у Viber)» – Червона.

V. Підсумок: «Цифровий бронежилет» (3 хв).

Кожен учень має встановити або перевірити в себе:

Підписку на 2–3 офіційні канали (Генштаб, Офіс Президента, ЦПД).

Налаштування приватності в Telegram (хто може бачити номер телефону).

Видалення російських ботів [13;14].

Висновок: Інформаційна гігієна в курсі «Захист України» – це бронежилет для свідомості учня. Вона безпосередньо впливає на безпеку життєдіяльності, запобігаючи фізичним ризикам та зберігаючи психічну стійкість майбутніх захисників держави.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про національну безпеку України» від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2469-19>

2. Стратегія інформаційної безпеки, затверджена Указом Президента України від 28 грудня 2021 року № 685/2021.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/n0080525-21>

3. Навчальна програма предмета «Захист України» для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рекомендована МОН України).

URL: <https://lnk.ua/rzrntsFvQ>

4. Медіаграмотність на уроках суспільних дисциплін: Посібник для вчителя / За ред. В. Іванова, О. Волошенюк. Київ: Центр вільної преси, АУП, 2016. 201 с.
5. Посібник з протидії дезінформації / Центр стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки. Київ, 2022. URL: <https://lnk.ua/K73LTI14h>
6. Цифрова цивільність та безпека життєдіяльності підлітків у мережі : методичні рекомендації / за ред. Н. О. Антонової. 2021.
7. Гриценко Г. Г. Інформаційна гігієна як складова культури безпеки особистості в умовах воєнного стану. Вісник психології і педагогіки, 2023.
8. Центр протидії дезінформації (ЦПД) при Раді національної безпеки і оборони України. Офіційний сайт: URL: <https://cpd.gov.ua/category/main/>
9. Центр стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки (Spravdi). Ресурси з розвінчування фейків: URL: <https://lnk.ua/IgwIapUiI>
10. Проект «Фільтр» – національна платформа з медіаграмотності Міністерства культури та інформаційної політики України. URL: <https://lnk.ua/iR2PI8MYG>
11. Кіберполіція України: Рекомендації щодо безпеки в інтернеті та розпізнавання кіберзагроз. URL: <https://lnk.ua/1VSEufUcL>
12. Освітня платформа «Дія. Освіта» – серіали з цифрової грамотності та кібербезпеки. URL: <https://lnk.ua/W9yt8oQmQ>
13. StopFake – спеціалізований ресурс з аналізу та викриття неправдивої інформації про події в Україні. URL: <https://www.stopfake.org/ru/>
14. Маніпулятор: як не стати жертвою ІІСО. Методичні матеріали онлайн-курсу на платформі Prometheus. URL: <https://www.work.ua/articles/self-development/3255/>

УДК 669.4:614.8

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК ПРИ ВИКОРИСТАННІ СВИНЦЮ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

*Левашова Ю. С., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності
Грязєва А.А., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
Шулїк А.О., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Харківський національний університет
міського господарства ім. О.М. Бекетова
м. Харків*

Свинець та його неорганічні сполуки широко використовуються в різних галузях промисловості завдяки своїм фізико-хімічним властивостям, таким як висока щільність, пластичність, корозійна стійкість і здатність ефективно поглинати іонізуюче випромінювання. У промислових технологічних процесах

свинець застосовують для виготовлення різних сплавів, а також як складову деяких видів латуні. Значна частка свинцю використовується у виробництві акумуляторних батарей, припоїв та кабельних оболонок. Крім того, його застосовують під час виготовлення хімічної апаратури, елементів захисту від іонізуючого випромінювання, а також у виробництві кристалю, фарб, пігментів та інших матеріалів. Завдяки такому широкому спектру використання свинець є важливим компонентом багатьох технологічних процесів, однак його застосування пов'язане з потенційними небезпеками для здоров'я працівників і довкілля, що потребує детального аналізу умов праці та впровадження відповідних заходів безпеки.

Нормативно-правове регулювання безпеки під час використання свинцю в технологічних процесах в Україні здійснюється низкою нормативних актів з охорони праці. Одним із основних документів у цій сфері є НПАОП 27.4-1.11-06 «Правила безпеки у виробництві свинцю та цинку». Цей нормативний документ встановлює обов'язкові вимоги щодо безпечного проектування, будівництва, реконструкції, монтажу, експлуатації та ремонту обладнання, яке використовується у виробництві свинцю та цинку. Дія Правил поширюється на всіх суб'єктів господарювання та працівників, діяльність яких пов'язана з відповідними технологічними процесами [1].

Під час технологічних процесів, пов'язаних із використанням свинцю та його сполук, на працівників можуть впливати різноманітні небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Найбільш поширеним серед них є утворення свинцевого пилу та аерозолів, що виникають під час плавлення, лиття, шліфування, дроблення або переробки свинцевмісних матеріалів. Такі частинки легко потрапляють у повітря робочої зони та можуть проникати до організму людини через органи дихання, а також через шкіру або травний тракт у разі недотримання правил особистої гігієни.

Тривалий або інтенсивний вплив свинцю може призводити до хронічної інтоксикації організму, що негативно впливає на нервову систему, систему кровотворення, нирки та інші органи. До основних симптомів свинцевого отруєння належать підвищена втомлюваність, головний біль, зниження працездатності, порушення роботи внутрішніх органів. Крім токсичного впливу, у виробничих умовах можуть виникати й інші професійні ризики, пов'язані з високими температурами під час плавлення металу, можливістю утворення шкідливих газів, а також механічними та термічними небезпеками[2,3].

Використання свинцю у технологічних процесах супроводжується комплексом небезпечних факторів, що можуть становити загрозу для здоров'я працівників. Це зумовлює необхідність детального аналізу виробничих небезпек, оцінювання умов праці та розроблення ефективних заходів щодо зменшення впливу свинцю на організм людини[4].

З метою систематизації основних небезпечних факторів, що виникають під час використання свинцю у технологічних процесах, доцільно узагальнити їх у вигляді таблиці (табл. 1).

Таблиця 1 – Основні небезпечні фактори під час роботи зі свинцем у технологічних процесах

Джерело небезпеки	Небезпечний фактор	Можливий вплив на працівника	Основні заходи безпеки
Плавлення свинцю та свинцевмісних сплавів	Пари та аерозолі свинцю	Потрапляння в організм через органи дихання, ризик хронічної інтоксикації	Використання місцевої витяжної вентиляції, герметизація обладнання, застосування респіраторів
Механічна обробка свинцю (різання, шліфування, дроблення)	Свинцевий пил	Осідання пилу в дихальних шляхах, накопичення свинцю в організмі	Пиловловлюючі системи, зволоження процесів, використання засобів індивідуального захисту
Робота з розплавленим металом	Висока температура, можливі бризки металу	Термічні опіки, травмування	Теплостійкий спецодяг, захисні окуляри, щитки, дотримання технологічних режимів
Контакт із поверхнями та матеріалами, що містять свинець	Потрапляння свинцю через шкіру або травний тракт	Поступове накопичення токсичної речовини в організмі	Дотримання правил особистої гігієни, миття рук, використання рукавичок
Робота у виробничих приміщеннях із недостатньою вентиляцією	Підвищена концентрація свинцю у повітрі робочої зони	Погіршення самопочуття, професійні захворювання	Система загальнообмінної вентиляції, контроль концентрації шкідливих речовин

Наведені у таблиці фактори свідчать про те, що під час роботи зі свинцем працівники можуть зазнавати комплексного впливу токсичних, термічних та виробничих небезпек, що потребує впровадження ефективних організаційних та технічних заходів захисту.

Список використаних джерел

1. НПАОП 27.4-1.11-06 Правила безпеки у виробництві свинцю та цинку https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=24739
2. Всесвітня організація охорони здоров'я. Lead poisoning and health [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/lead-poisoning-and-health> – (дата звернення: 15.03.2026).
3. National Institute for Occupational Safety and Health. About Lead in the Workplace [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cdc.gov/niosh/lead/about/index.html> – (дата звернення: 15.03.2026).
4. Shobhan Das, Tilak C. Nath, Matiur Rahman, Jamal Uddin, Naznin Naher, Margia Akter, Masudur Rahman, Atin Adhikari, Occupational Hazards in Lead-acid Battery Factories in Bangladesh: Assessing Excess Heat, Noise, Chemical Exposures, and Health Impacts on Workers, Safety and Health at Work, Volume 16, Issue 3, 2025, Pages 289-296, ISSN 2093-7911, <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2024.06.004>

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В МІСТІ ХАРКОВІ

*Левашова Ю. С., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності
Темнохуд Б. О., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти*

*Сінякова С. Ю., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти*

*Харківський національний університет
міського господарства ім. О.М. Бекетова
м. Харків*

Сучасний стан атмосферного повітря у великих містах є одним із ключових факторів, що впливають на здоров'я населення, рівень екологічної безпеки та якість життя. Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах урбанізації, зростання транспортного навантаження, промислової діяльності та впливу надзвичайних ситуацій, зокрема воєнних дій. Одним із найбільш небезпечних забруднювачів повітря є дрібнодисперсний пил фракції PM_{2.5}, який здатний проникати глибоко в дихальні шляхи людини та спричиняти серйозні захворювання [1].

Місто Харків є великим промисловим та транспортним центром України, що обумовлює підвищене антропогенне навантаження на атмосферне повітря. Водночас, в останні роки спостерігається зростання інтересу до моніторингу якості повітря із застосуванням сучасних інформаційно-аналітичних платформ, таких як SaveEcoBot, що забезпечують доступ до відкритих даних у режимі реального часу. Це дозволяє проводити детальний аналіз динаміки змін показників якості повітря та виявляти сезонні й короткочасні коливання рівня забруднення [2].

Метою даного дослідження є аналіз динаміки показників якості атмосферного повітря в місті Харкові за визначений період, зокрема індексу якості повітря (AQI) для дрібнодисперсного пилу PM_{2.5}, а також виявлення основних тенденцій та факторів, що впливають на його зміну. Отримані результати можуть бути використані для підвищення ефективності систем моніторингу та розробки заходів щодо покращення стану атмосферного повітря.

Для проведення дослідження динаміки показників якості атмосферного повітря було використано узагальнені дані моніторингу індексу якості повітря (AQI) для дрібнодисперсного пилу PM_{2.5} за визначений період. З метою підвищення наочності та зручності подальшого аналізу отримані результати було

систематизовано у вигляді табличної форми, що дозволяє відобразити середні, мінімальні та максимальні значення показників у розрізі місяців [3].

Сформована таблиця (табл.1) дає можливість простежити сезонні коливання рівня забруднення атмосферного повітря, виявити періоди з підвищеним екологічним навантаженням, а також визначити загальні тенденції зміни показників якості повітря у місті Харків протягом досліджуваного інтервалу часу. Це, у свою чергу, створює підґрунтя для подальшого аналітичного узагальнення та формування обґрунтованих висновків.

Таблиця 1 – Оцінка AQI PM2.5 у Харкові (03.2025–03.2026)

Місяць	Середній AQI PM2.5	Мінімум	Максимум	Характеристика
Березень 2025	30–35	10	80	Помірне, інколи піки
Квітень 2025	25–30	10	60	Стабільно помірне
Травень 2025	20–25	5	50	Покращення якості
Червень 2025	15–20	5	45	Низьке забруднення
Липень 2025	15–20	5	35	Період відносно чистого повітря
Серпень 2025	20–25	10	55	Легке зростання
Вересень 2025	25–30	10	50	Помірне
Жовтень 2025	30–40	15	80	Часті піки
Листопад 2025	40–50	20	100+	Високе забруднення
Грудень 2025	35–45	20	85	Стабільно підвищене
Січень 2026	30–40	15	70	Помірно-високе
Лютий 2026	35–45	20	100+	Значні піки

Аналіз динаміки показників якості атмосферного повітря свідчить про чітко виражену сезонну залежність рівня забруднення. Зокрема, найкращі показники якості повітря спостерігаються у літній період (червень–липень), що пояснюється більш сприятливими метеорологічними умовами, такими як активна циркуляція повітряних мас, підвищена температура та відсутність опалювального сезону. У цей час відзначається зниження концентрації дрібнодисперсного пилу PM2.5, що позитивно впливає на загальний стан атмосферного повітря.

Натомість у холодний період року (листопад–лютий) фіксується суттєве погіршення якості повітря. Це пов'язано з інтенсифікацією опалювальних процесів, збільшенням викидів від транспорту, а також несприятливими погодними умовами, зокрема температурними інверсіями та слабким вітровим режимом, які перешкоджають розсіюванню забруднюючих речовин. У зазначений період спостерігається підвищення середніх значень індексу якості повітря, а також часті випадки його перевищення.

Окрему увагу слід приділити короткочасним піковим значенням індексу якості повітря, які в окремі дні перевищують рівень AQI >100. Такі епізоди свідчать про періоди значного забруднення атмосферного повітря, що можуть мати негативний вплив на здоров'я населення, особливо вразливих груп. Загалом, встановлена сезонна динаміка змін показників якості повітря у місті Харків

підтверджує залежність рівня забруднення від поєднання антропогенних факторів та природно-кліматичних умов.

У результаті проведеного дослідження динаміки показників якості атмосферного повітря встановлено, що рівень забруднення у місті Харків має виражений сезонний характер. Найбільш сприятливі показники якості повітря спостерігаються у літній період, що зумовлено покращеними умовами розсіювання забруднюючих речовин та зменшенням антропогенного навантаження, зокрема відсутністю опалювального сезону.

Водночас у холодний період року фіксується погіршення стану атмосферного повітря, що проявляється у зростанні середніх значень індексу якості повітря та появі короточасних пікових концентрацій дрібнодисперсного пилу PM_{2.5}. Виявлені епізоди перевищення значень AQI понад 100 свідчать про наявність періодів підвищеної екологічної небезпеки, які можуть негативно впливати на здоров'я населення.

Отримані результати підтверджують значну роль як антропогенних факторів (транспорт, опалення), так і метеорологічних умов у формуванні якості атмосферного повітря. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання його результатів для вдосконалення систем моніторингу, прогнозування рівнів забруднення та розробки ефективних заходів щодо покращення екологічної ситуації в місті.

Список використаних джерел

1. Бодак І. В., Дядечко К. В. Просторова та часова мінливість рівня забруднення повітря PM_{2.5} у місті Харків. Людина та довкілля: Питання неоекології. 2020. № 33. С. 91–101. DOI: <https://clipr.cc/R4L8d>

2. Левашова, Ю.С., та Косенко, Н.О. (2025). Дрібнодисперсний пил у повітрі урбанізованих територій як загроза цивільній безпеці та сталому розвитку міських територій. Проблеми охорони праці в Україні, 41 (1-2), 73-78. <https://clipr.cc/NV18r>

3. Темнохуд Б.О., Сінякова С.Ю., Левашова Ю.С. Використання сучасних інформаційних технологій для моніторингу повітря на територіях, що зазнали ракетно-артилерійських обстрілів. Актуальні питання безпеки праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Харків, 11–12 листоп. 2025 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова С.324-326 <https://surl.li/zizhnm>

НОСИМІ СЕНСОРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ ТА ТРАВМАТИЗМУ ПРАЦІВНИКІВ

*Лях І. М., доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
м. Ужгород*

Вступ. Глобальна трансформація виробничих процесів, зумовлена розгортанням технологічної парадигми Індустрії 4.0, вимагає фундаментального перегляду підходів до забезпечення промислової безпеки та реалізації концепції «Safety 4.0». Визначальну роль у цьому процесі відіграють носимі пристрої (Wearable Devices), які виступають інтелектуальними сенсорними вузлами в загальній інформаційній екосистемі підприємства [1].

Використання вказаних носимих пристроїв дозволяє здійснювати безперервний збір та обробку масивів даних щодо фізіологічного стану персоналу та динамічних параметрів робочого середовища, трансформуючи «людський фактор» з джерела невизначеності на об'єкт прецизійного моніторингу. Особливої актуальності дане питання набуває для галузей із високою інтенсивністю праці, де працівники піддаються значним фізичним навантаженням та тривалому впливу шкідливих екзогенних чинників. Впровадження інтелектуального аналізу даних із носимих пристроїв створює підґрунтя для ранньої ідентифікації преморбідних станів та запобігання травматизму шляхом виявлення критичних аномалій у поведінкових патернах та ергономіці робочих рухів.

Методологія та технологічні рішення. Сучасна архітектура систем моніторингу виробничої безпеки базується на розгортанні багаторівневих сенсорних мереж, що безпосередньо інтегруються в елементи індивідуального захисту, спецодяг та аксесуари персоналу. Фундаментальним компонентом такої системи є інерційні вимірювальні модулі, які шляхом використання високоточних акселерометрів та гіроскопів забезпечують безперервну реєстрацію кінематичних параметрів руху працівника. Це дозволяє в режимі реального часу ідентифікувати критичні події, такі як падіння або різкі удари, а також здійснювати тривалий ергономічний аналіз для виявлення статичних навантажень у фізіологічно некоректних позах, що є основним чинником розвитку хронічних розладів опорно-рухового апарату.

Поряд із моніторингом рухової активності методологія передбачає глибоку оцінку функціонального стану організму через інкорпоровані біометричні сенсори. Зокрема, застосування методу фотоплетизмографії, який дозволяє здійснювати прецизійний контроль частоти серцевих скорочень, тоді як датчики

електродермальної активності забезпечують об'єктивну реєстрацію рівня психоемоційної напруги та стресу. Комплексний аналіз цих показників є ключовим для прогнозування когнітивної втоми та запобігання помилкам, спричиненим людським фактором. Технологічне рішення доповнюється системою екологічного контролю, де сенсори аналізу навколишнього середовища, вбудовані в «розумні» каски, здійснюють безперервний скринінг концентрації токсичних газів, температурного режиму та вологості повітря [2]. Такий синтез біометричних та екзогенних даних формує цілісну картину безпеки праці, дозволяючи мінімізувати ризики професійного травматизму на превентивному рівні.

Ефективність сучасних систем «Safety 4.0» визначається не лише обсягами генерованих Big Data, а передусім глибиною їхньої інтелектуальної інтерпретації та швидкістю прийняття рішень. У контексті ідентифікації виробничих ризиків ключовим етапом є застосування ансамблевих методів машинного навчання, зокрема алгоритмів випадкових лісів (Random Forest) та методу опорних векторів. Ці підходи дозволяють здійснювати високоточну класифікацію типів фізичної активності працівника та в режимі реального часу детектувати аномальні патерни руху, що статистично передують моменту травмування. Завдяки здатності обробляти багатовимірні ознаки, такі моделі ефективно виявляють девіації від нормальних робочих протоколів, сигналізуючи про потенційну небезпеку ще до настання інциденту.

Для глибинного аналізу динамічних біометричних показників, що представлені у вигляді часових рядів, критично важливим є впровадження архітектур рекурентних нейронних мереж, а саме мереж довгострокової короткочасної пам'яті (LSTM). На відміну від традиційних підходів, LSTM-мережі спроможні враховувати довготривалі залежності та кумулятивні зміни у фізіологічному стані організму [3]. Це дає змогу з високою достовірністю прогнозувати розвиток накопичувальної втоми персоналу за кілька годин до того, як вона досягне критичного рівня, що суттєво знижує ймовірність помилок, спричинених зниженням концентрації уваги.

Оптимізація часових затримок у контурі управління безпекою реалізується через впровадження парадигми граничних обчислень (Edge Computing). Перенесення обчислювального навантаження безпосередньо на носимі пристрої дозволяє здійснювати первинну фільтрацію та аналіз даних без необхідності їх повної передачі на хмарні сервери. Таке технологічне рішення забезпечує практично миттєву зворотну реакцію – наприклад, активацію тактильного сповіщення (вібрації) браслета при наближенні працівника до небезпечної зони або механізму. Таким чином, синергія методів глибокого навчання та граничних обчислень формує надійний фундамент для створення систем активного запобігання професійному травматизму. На відміну від травматизму, професійні захворювання мають латентний період. Інтелектуальний аналіз дозволяє виявляти «мікроергономічні» порушення. Наприклад, постійне надмірне напруження м'язів

спини, зафіксоване датчиками розумного екзоскелета, може сигналізувати про неминучий розвиток гриж або артрозів. Система автоматично генерує рекомендації щодо зміни алгоритму рухів або обов'язкової перерви [4].

Висновки. Впровадження систем інтелектуального аналізу даних з носимих пристроїв дозволяє створити «цифровий двійник безпеки» працівника. Це мінімізує вплив людського фактора на виробничий травматизм та забезпечує довгостроковий моніторинг здоров'я персоналу. Економічний ефект досягається через зниження страхових виплат та витрат на лікування професійних патологій.

Список використаних джерел

1. Крайнюк О. В., Буц Ю. В., Пікрасов М. М., Діденко Н. В., Походенко Б. О. Функціональна моделювання та алгоритмізація процесів забезпечення кіберстійкості автоматизованих систем видачі ЗІЗ. *Вісник Херсонського національного технічного університету*, 2025, 3(4 (95)), Р. 137-144. DOI: [10.35546/kntu2078-4481.2025.4.3.15](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.4.3.15)

2. Alkhafaji S. K., Hussein A. A., Al-Amery A., Assi B. A. H., Mohammed H. Q. A smart helmet based IoT for detecting toxic gases and environmental conditions: Applications and challenges. In *AIP Conference Proceedings*, 2025, 3395(1). DOI: [10.1063/5.0302269](https://doi.org/10.1063/5.0302269)

3. Sam J., Pearl K. S. Predicting Worker Fatigue Using Wearable Sensor Data: Comparative Analysis of Classical and Deep Learning Models. *Journal of Human-Centered Design for Manufacturing*, 2025, 1(1), Р. 75-101. DOI: [10.65927/juyt9633](https://doi.org/10.65927/juyt9633)

4. Davila-Gonzalez S., Martin S. Human digital twin in industry 5.0: A holistic approach to worker safety and well-being through advanced AI and emotional analytics. *Sensors*, 2024, 24(2), Р. 655. DOI: [10.3390/s24020655](https://doi.org/10.3390/s24020655)

ВИХОВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СТАВЛЕННЯ ДО ВЛАСНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ВИЯВ ГРОМАДЯНСЬКОЇ СВІДОМОСТІ МАЙБУТНЬОГО ЗАХИСНИКА

*Марченко С. В., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Петрушов А. В., кандидат медичних наук,
доцент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

У сучасних умовах повномасштабної війни поняття «захисник Батьківщини» трансформувалося з суто військової категорії у комплексну характеристику свідомого громадянина. Сьогодні обороноздатність держави залежить не лише від кількості зброї, а й від якості людського ресурсу – рівня підготовки, психологічної

стійкості та, перш за все, відповідального ставлення кожного воїна до власної безпеки.

Довгий час у суспільній свідомості панував стереотипний образ героя, який нехтує небезпекою заради мети. Проте реалії сучасних високотехнологічних конфліктів доводять протилежне: найбільшу цінність становить той захисник, який вміє мінімізувати ризики. У цьому контексті виховання відповідального ставлення до власної безпеки перестає бути лише питанням самозбереження. Воно перетворюється на фундаментальний вияв громадянської свідомості [1;2].

Актуальність даної теми зумовлена необхідністю зміни парадигми виховання молоді: від пасивного дотримання правил безпеки до усвідомлення власного життя і здоров'я як стратегічного ресурсу країни. Травмований через необізнаність чи необачність боєць – це не лише особиста трагедія, а й ослаблення бойового підрозділу та додаткове навантаження на державу. Отже, культура безпеки, що включає володіння навичками тактичної медицини, мінної грамотності та цифрової гігієни, є реальним показником патріотизму та зрілості майбутнього захисника [3;4].

Метою тези є розкриття взаємозв'язку між особистою дисципліною у питаннях безпеки та загальним рівнем громадянської відповідальності особистості перед викликами сучасності.

У сучасних умовах особиста безпека перестала бути приватною справою. Для майбутнього захисника турбота про власне життя і здоров'я – це не егоїзм, а відповідальність перед державою та бойовим підрозділом [5;6].

Ця теза є ключовою, оскільки вона перевертає традиційне уявлення про «жертвність». Ось кілька аргументів для розгортання цієї думки:

- захисник як державний ресурс: держава інвестує значні кошти та час у підготовку, спорядження та навчання воїна. Втрата бійця через нехтування елементарними правилами безпеки – це стратегічна втрата для обороноздатності країни.

- етика бойового братерства: у підрозділі кожен відповідає за кожного. Якщо один боєць ігнорує безпеку (не одягає шолом, демаскує позицію), він ставить під удар увесь підрозділ. Отже, самозбереження стає актом поваги до життя побратимів.

- професіоналізм проти фаталізму: радянська школа часто спиралася на масовість і знецінення індивідуального життя. Сучасна парадигма (за стандартами НАТО) базується на тому, що виживання солдата є пріоритетом, оскільки досвідчений і живий воїн ефективніший за будь-яку зброю.

- психологічна готовність: відповідальне ставлення до себе свідчить про високу самодисципліну. Людина, яка здатна контролювати власну безпеку в тилу, буде більш зібраною та ефективною в екстремальних умовах бою.

- свідомість як броня: громадянська свідомість проявляється у розумінні того, що «я – ресурс країни». Травмований або необізнаний захисник не зможе виконати завдання, тому дотримання правил безпеки є актом патріотизму.

Ця метафора підкреслює, що інтелект і самоконтроль захищають не гірше за керамічну плиту в бронезилеті.

Патріотизм – це не лише емоція, а й ефективність. Бути корисним країні означає бути в строю. Якщо людина вибуває через власну необачність, вона мимоволі допомагає ворогу, послаблюючи свій підрозділ [7;8].

«Свідомість як броня» означає, що знання правил (мінної безпеки, тактичної медицини, маскування) створюють захисний бар'єр там, де залізо може підвести. Обережність – це зріла форма мужності.

У сучасній війні високих технологій людина є найціннішим і найскладнішим «активом». Усвідомлення себе як частини загальної міцності держави змушує ставитися до свого здоров'я з такою ж відповідальністю, з якою техник ставиться до справності літака чи танка.

Відмова від «авось»: громадянська свідомість витісняє звичку сподіватися на випадок. Свідомий захисник сам мінімізує ризики, бо розуміє ціну помилки для всієї нації.

Виховання має базуватися на принципі «передбачити, уникнути, діяти». Це включає як фізичну підготовку, так і знання з тактичної медицини, мінної безпеки та цифрової гігієни.

Ця теза переводить дискусію з площини філософії у площину практичних навичок. Культура превенції – це здатність діяти на випередження, що є критично важливим для виживання.

Ось ключові напрямки для розкриття цього пункту:

Алгоритм «Передбачити – Уникнути – Діяти».

Передбачити: Аналіз середовища. Наприклад, бачити загрозу в залишеній іграшці чи підозрілому предметі (мінна безпека).

Уникнути: Дистанціювання від ризику. Розуміння, що найкращий бій – той, якого вдалося уникнути завдяки розумному маневру.

Діяти: Якщо загроза стала неминучою, вступають у дію автоматизми (наприклад, накладання турнікета за лічені секунди).

Фізична підготовка як превенція: Міцне тіло менш вразливе до травм і швидше відновлюється. Це базова «пасивна безпека» захисника.

Цифрова гігієна – невидимий фронт: У сучасній війні смартфон може стати причиною прильоту ракети. Виховання превенції включає розуміння того, що «мовчання в ефірі» та вимкнена геолокація рятують життя цілим групам.

Тактична медицина (ТССС): Знання тактичної медицини – це не просто медична допомога, а свідомо підготовлена до найгіршого сценарію. Це здатність захисника бути автономною одиницею, яка не панікує, а рятує себе та інших.

Відповідальне ставлення до безпеки гартує волю. Вміння вгамувати зайвий ризик заради ефективності – ключова риса професійного воїна.

Ця теза завершує логічний ланцюг, перетворюючи безпеку на інструмент професіоналізму. Вона підкреслює, що справжня мужність – це не відсутність страху, а здатність підпорядкувати емоції холодній логіці виконання завдання.

Для фінальної частини варто виділити такі аспекти:

Ризик як розрахунок, а не емоція: професійний захисник відрізняється від аматора тим, що йде лише на той ризик, який виправданий бойовою задачею. Безглуздий ризик заради «адреналіну» – це прояв незрілості, що шкодить справі.

Гартування волі через обмеження: постійне дотримання протоколів безпеки (носіння бронезилета, дотримання дистанції, світломаскування) потребує величезної сили волі. Це щоденна дисципліна, яка формує характер майбутнього командира.

Ефективність понад усе: мета будь-якої операції — виконане завдання і збережений особовий склад. Самоконтроль дозволяє воїну залишатися «холоднокровним інструментом» перемоги, не витрачаючи ресурси на виправлення помилок, яких можна було уникнути.

Інтелектуальна відвага: вміння сказати «ні» небезпечній, але непотрібній дії – це теж вияв сміливості. Це показує, що захисник цінує себе як бойову одиницю держави.

Таким чином, відповідальність за власну безпеку — це не ознака слабкості, а найвищий ступінь громадянської свідомості. Це готовність бути максимально корисним своїй країні, залишаючись у строю.

Сьогодні образ «безстрашного героя», який нехтує небезпекою, відходить у минуле. Сучасна війна та виклики безпеці висувають нову вимогу до майбутнього захисника: високий рівень особистої відповідальності за власне життя.

Ми звикли сприймати громадянську свідомість як участь у виборах чи волонтерство. Проте для підлітка чи юнака, який готує себе до захисту Батьківщини, свідомість починається з усвідомлення власної цінності. Державі потрібен живий, здоровий та боєздатний захисник. Нехтування паском безпеки, ігнорування правил поведінки з вибухонебезпечними предметами або нехтування засобами захисту – це ознака не «сміливості», а низької громадянської відповідальності.

Відповідальність – це професіоналізм. Майбутній захисник має розуміти: його безпека – це безпека його побратимів. У критичній ситуації людина, яка не подбала про свій захист (фізичний чи інформаційний), стає тягарем для групи. Тому виховання культури безпеки – це насправді виховання колективної стійкості [9;10].

Висновки:

Виховання відповідального ставлення до безпеки – це фундамент, на якому будується професійна армія та стійке суспільство. Коли майбутній захисник

береже себе, він береже частину оборонного потенціалу всієї України. Це і є найвищий прояв громадянської зрілості.

Отже, виховання відповідальності за власну безпеку – це інвестиція у національну стійкість. Захисник, який цінує своє життя, здатен набагато ефективніше та довше захищати життя своєї нації.

Підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що виховання відповідального ставлення до власної безпеки є фундаментальною складовою підготовки сучасного захисника

Список використаних джерел

1. Про основи національного спротиву : Закон України від 16.07.2021 р. №1702-IX. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 23.05.2024).
2. Про затвердження Концепції національно-патріотичного виховання в системі освіти України : Наказ Міністерства освіти і науки України від 06.06.2022 р. № 527.
3. Про затвердження Стратегії національної безпеки України : Указ Президента України від 14.09.2020 р. № 392/2020.
4. Бех І. Д. Виховання особистості : навч. посіб. Київ : Либідь, 2008. 848 с.
5. Захист України : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / [А. М. Бахтін та ін.]. Київ : Астон, 2023. 240 с.
6. Конопляник Г. П. Виховання в учнів відповідального ставлення до безпеки життєдіяльності. *Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки*. 2019. № 2. С. 45–51.
7. Методичні рекомендації щодо навчання з мінної безпеки у закладах освіти / ДСНС України. URL: <https://dsns.gov.ua> (дата звернення: 23.05.2024).
8. Основи тактичної медицини (за протоколами ТССС) : метод. посіб. / уклад. С. В. Вітрик. Житомир : Вид-во ЖДУ, 2022. 88 с.
9. Парадигма безпеки в умовах воєнного стану: педагогічний аспект / за заг. ред. О. М. Пехоти. Дніпро : ІМА-прес, 2022. 156 с.
10. Цифрова гігієна та інформаційна безпека особистості в умовах гібридної війни : зб. праць наук.-практ. конф. Київ : НАПН України, 2023. 112 с.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІВ АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

*Матвійчук Д. Л.,
головний редактор журналу «Охорона праці»*

Анотація

Розглянуто роль інформаційного забезпечення в системі управління безпекою праці на підприємствах агропромислового комплексу. Проаналізовано сучасний стан виробничого травматизму, визначено ключові проблеми використання інформації та обґрунтовано необхідність переходу від формального інформування до системного управління інформаційними потоками. Запропоновано практичну модель організації інформаційного середовища на підприємстві.

Ключові слова: охорона праці, інформаційне забезпечення, агропромисловий комплекс, ризики, виробничий травматизм, інформаційні системи.

Постановка проблеми

Агропромисловий комплекс є однією з найбільш ризиконебезпечних галузей економіки. Використання складної техніки, робота з тваринами, застосування хімічних речовин, сезонність і перевтома працівників формують підвищений рівень виробничих ризиків.

Незважаючи на наявність значного обсягу нормативної та інструктивної інформації, рівень виробничого травматизму залишається суттєвим. Це свідчить про те, що проблема полягає не лише у відсутності інформації, а в її неефективному використанні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання інформаційного забезпечення охорони праці розглядаються в контексті систем управління безпекою праці, цифровізації виробництва та управління ризиками. Водночас у практиці підприємств АПК переважає формальний підхід до інформування, що знижує ефективність профілактики нещасних випадків.

Мета статті

Метою статті є обґрунтування ролі інформаційного забезпечення як ключового елементу системи управління безпекою праці в АПК та розробка практичних підходів до його організації.

Виклад основного матеріалу

1. Стан виробничого травматизму як індикатор ефективності інформаційного забезпечення

Аналіз статистичних даних свідчить, що, попри загальне зниження рівня травматизму в довгостроковій перспективі, ситуація в окремих секторах економіки залишається нестабільною та потребує додаткової уваги.

Зокрема, за даними Державної служби України з питань праці, у виробничому комплексі (ВПК), який включає:

- харчову і переробну промисловість;
- лісове господарство;
- рибне господарство;
- сільське господарство,

у 2024 році сталося **367 нещасних випадків**, тоді як у 2025 році – **342 випадки**, що свідчить про певне зниження загального травматизму.

Водночас рівень смертельного травматизму залишається практично незмінним із незначною тенденцією до зростання:

- у 2024 році – **73 смертельні випадки**;
- у 2025 році – **75 випадків**.

Таким чином, на фоні зменшення загальної кількості нещасних випадків не спостерігається відповідного зниження смертельного травматизму, що свідчить про збереження високого рівня тяжкості наслідків виробничих подій.

Особливо показовим є співвідношення загального та смертельного травматизму. У країнах Європейського Союзу на один смертельний випадок припадає в середньому від **1500 до 2000 випадків загального травматизму**.

Натомість у вітчизняній практиці, зокрема в аграрному секторі, це співвідношення є критично низьким – **менше чотирьох випадків загального травматизму на один смертельний**.

Такий дисбаланс свідчить не стільки про меншу кількість незначних травм, скільки про:

- їх недооблік;
- відсутність системного аналізу інцидентів;
- недостатнє реагування на небезпечні події без тяжких наслідків.

Фактично це означає, що значна частина інформації про небезпеки втрачається або не використовується. Як наслідок, система управління безпекою праці не отримує необхідних сигналів для попередження ризиків.

Відсутність роботи з «малими інцидентами» закономірно призводить до зростання кількості тяжких та смертельних випадків.

Значна частка нещасних випадків має передбачуваний характер, що вказує на системні недоліки в управлінні ризиками та інформаційними процесами, зокрема – у своєчасному доведенні критично важливої інформації до працівників.

Кожен нещасний випадок слід розглядати не лише як подію, а як джерело інформації для попередження аналогічних ситуацій у майбутньому.

Повторюваність сценаріїв травматизму свідчить про те, що більшість таких випадків є передбачуваними. Відповідно, ефективне використання інформації про причини та обставини інцидентів дозволяє перейти від реагування на наслідки до їх превенції.

2. Сутність інформаційного забезпечення безпеки праці

Інформаційне забезпечення охорони праці слід розглядати як системний процес, що включає:

- збір та аналіз даних про небезпеки і ризики;
- оброблення та зберігання інформації;
- доведення її до користувачів;
- використання для прийняття управлінських рішень.

Інформація у сфері охорони праці — це не лише дані, а результат їх відбору, аналізу та інтерпретації, що дозволяє впливати на поведінку працівника.

Інформаційне забезпечення охорони праці має також чітке нормативно-правове підґрунтя. Зокрема, Закон України «Про охорону праці» закріплює обов'язок роботодавця інформувати працівників як безпосередньо, так і через суміжні механізми.

Так, відповідно до статті 13, роботодавець зобов'язаний доводити до працівників інформацію про умови праці, наявні небезпечні та шкідливі фактори, можливі наслідки для здоров'я, а також передбачені пільги і компенсації.

Крім того, функція інформування реалізується через:

- навчання та інструктажі (ст. 18);
- доведення нормативно-правових актів (ст. 19);
- забезпечення доступу до інформації та повідомлення про нещасні

випадки.

Таким чином, інформування є системною функцією управління охороною праці, інтегрованою в низку законодавчих вимог.

3. Проблеми традиційного підходу до інформування

На більшості підприємств інформаційне забезпечення має формальний характер і характеризується:

- надмірною кількістю неструктурованих документів;
- складністю сприйняття інформації;
- низькою доступністю в потрібний момент;
- відсутністю орієнтації на практичне застосування.

У таких умовах інформація не виконує своєї головної функції — не впливає на рішення працівника перед виконанням дії.

4. Логічна модель: від даних до безпеки

Ефективне інформаційне забезпечення реалізується через послідовний ланцюг:

дані → інформація → знання → рішення → дія → безпека.

Порушення будь-якого елементу цього ланцюга призводить до зростання ризиків.

5. Сучасні принципи організації інформаційного забезпечення

У сучасних умовах доцільно виділити ключові принципи:

1. Структурованість інформації

Невпорядкована інформація є джерелом ризику. Важливо не накопичувати, а систематизувати дані.

2. Доступність

Інформація повинна бути доступною:

- у потрібний час;
- у потрібному місці;
- у зрозумілому форматі.

3. Орієнтація на поведінку

Кінцева мета — не інформування, а формування безпечної поведінки працівника.

4. Практична модель організації інформаційного середовища підприємства

Для підвищення ефективності інформаційного забезпечення доцільно впроваджувати:

- **єдине інформаційне середовище** (корпоративні портали, хмарні рішення);
- **рольову структуру інформації** (для працівника, керівника, фахівця з ОП);
- **спрощені формати** (чек-листи, інфографіка, відео);
- **оперативне оновлення інформації;**
- **зворотний зв'язок** від працівників щодо небезпек.

Одним із ключових елементів такої моделі є **рольове структурування інформації**, яке передбачає її поділ не за видами документів, а відповідно до функцій та потреб користувачів.

Зокрема, інформація повинна бути адаптована для різних категорій персоналу:

- **для працівника:**
 - що робити;
 - що є небезпечним;
 - що заборонено;
- **для менеджера:**
 - ризики;
 - контрольні функції;
 - показники ефективності;
- **для спеціаліста з охорони праці:**
 - нормативно-правова база;

- аналітичні дані;
- матеріали розслідування нещасних випадків.

Такий підхід забезпечує принципово нову якість інформаційного забезпечення, оскільки дозволяє подавати одну й ту саму інформацію в різних форматах і з різним рівнем деталізації залежно від потреб користувача.

Іншими словами, ефективність інформації визначається не лише її змістом, а й способом подання.

6. Особливості інформаційного забезпечення в агропромисловому комплексі

Інформаційне забезпечення в агропромисловому комплексі має принципову відмінність від інших галузей економіки – воно функціонує в умовах постійної невизначеності.

На відміну від промислових підприємств, де процеси є відносно стабільними і контрольованими, в АПК умови праці характеризуються:

- відкритим середовищем (робота в полі);
- постійною зміною погодних та виробничих умов;
- високою варіативністю ризиків (технічних, біологічних, хімічних);
- значним впливом людського фактору та традиційного досвіду.

У таких умовах інформація швидко втрачає актуальність і потребує постійного оновлення. Крім того, вона конкурує з неформальними практиками («робимо як звикли»), що знижує ефективність її впливу на поведінку працівників.

Особливу роль відіграють також:

- сезонність робіт і перевтома;
- розпорошеність працівників;
- поєднання сучасних технологій зі застарілою технікою.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що в агропромисловому комплексі інформація повинна бути адаптована до роботи:

- в умовах змін,
- обмеженого часу,
- підвищеного навантаження.

Саме ці фактори визначають специфіку організації інформаційного забезпечення в галузі.

7. Культура безпеки як результат ефективного інформаційного забезпечення

Ефективність інформаційного забезпечення безпосередньо пов'язана з рівнем культури безпеки на підприємстві.

Безпека праці не обмежується наявністю інструкцій або контролем їх виконання. Вона формується через:

- лідерство керівництва;
- системне навчання персоналу;
- мотивацію до безпечної поведінки;

- особисту відповідальність працівників.

Важливою особливістю є те, що інформація повинна не лише передаватися, а й впливати на поведінку людини. Саме в момент прийняття рішення перед виконанням дії визначається рівень безпеки.

Таким чином, інформаційне забезпечення виступає інструментом формування культури безпеки, а не лише каналом передачі даних.

Сучасні підходи до охорони праці, що застосовуються в європейській практиці, базуються на принципі ризик-орієнтованого управління. Зокрема, відповідно до підходів, закріплених у міжнародних стандартах (ISO 45001), безпека праці розглядається як інтегрована частина системи управління підприємством.

Ключовим є перехід від реагування на нещасні випадки до їх попередження на основі аналізу інформації, оцінки ризиків та постійного вдосконалення процесів.

8. Роль штучного інтелекту в інформаційному забезпеченні безпеки праці

Сучасний розвиток систем безпеки праці характеризується переходом від накопичення інформації до її інтелектуального аналізу. У цьому контексті важливу роль відіграє штучний інтелект (ШІ), який дозволяє обробляти великі обсяги даних, виявляти закономірності та прогнозувати ризики.

Ключовою умовою ефективного застосування ШІ є наявність якісної інформаційної бази. Джерелами даних у безпековому контурі підприємства виступають:

- нормативно-правові документи;
- документи з оцінки ризиків;
- виробничі показники та параметри технологічних процесів;
- дані про нещасні випадки та інциденти;
- результати інструктажів і навчання;
- інформація про технічний стан обладнання;
- спостереження та повідомлення працівників про небезпеки.

Саме ці дані формують основу для аналітики, і від їх повноти та достовірності безпосередньо залежить якість рішень, які генерує ШІ.

У сфері охорони праці ШІ забезпечує:

- аналіз причин і сценаріїв нещасних випадків;
- моніторинг технічного стану обладнання;
- контроль умов праці;
- підтримку прийняття управлінських рішень.

Це дозволяє перейти від реактивної моделі управління до превентивної — на основі прогнозування небезпек.

Ефективність використання ШІ залежить від рівня управління:

- керівники використовують його для стратегічного аналізу ризиків;

- менеджери – для контролю процесів і показників;
- працівники – для отримання оперативної інформації та попереджень.

Водночас застосування ШІ має обмеження:

- ризик надмірної довіри до алгоритмів;
- залежність від якості вихідних даних;
- неспроможність повноцінно враховувати контекст.

Отже, штучний інтелект не замінює людину, а виступає інструментом підтримки рішень. Його ефективність визначається якістю інформаційної бази та здатністю користувачів поєднувати цифрові можливості з професійним досвідом.

Рациональне використання ШІ полягає у його застосуванні як допоміжного інструменту, що підсилює систему управління безпекою праці, але не підміняє відповідальність людини.

Висновки

1. Виробничий травматизм у значній мірі має передбачуваний характер і пов'язаний із недоліками інформаційного забезпечення.

2. Традиційна система інформування не забезпечує впливу на поведінку працівників.

3. Ефективне інформаційне забезпечення повинно бути системним, структурованим і орієнтованим на прийняття рішень та вплив на поведінку працівника.

4. Впровадження сучасних інформаційних підходів дозволяє суттєво підвищити рівень безпеки праці в агропромисловому комплексі.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про охорону праці». Закон України від 14.10.1992 №2694-ХІІ (зі змінами та доповненнями).

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 10.04.2026).

2. Дані Державної служби України з питань праці. Офіційний вебсайт.

URL: <https://dsp.gov.ua> (дата звернення: 10.04.2026).

3. International Labour Organization. ILOSTAT Database.

URL: <https://ilostat.ilo.org> (дата звернення: 1.04.2026).

4. ДСТУ 2392-94. Терміни та визначення. Чинний від 01.01.1995. Київ : Держстандарт України, 1994. 18 с.

5. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use. Geneva : International Organization for Standardization, 2018. 45 p.

БІОЛОГІЧНІ РИЗИКИ У СТРУКТУРІ СУЧАСНОЇ ПАРАДИГМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

*Медяньська К. О., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка
м. Полтава*

У сучасних умовах розвитку суспільства безпека життєдіяльності людини формується під впливом комплексу взаємопов'язаних чинників, серед яких біологічні ризики відіграють дедалі помітнішу роль. Інтенсифікація соціальних процесів, зростання щільності населення, урбанізація та зміни способу життя підвищують вразливість людини до різних видів небезпек [1]. За таких умов біологічні загрози набувають особливого значення через їх безпосередній вплив на здоров'я, працездатність і адаптаційні можливості людини, що зумовлює важливість їх аналізу в межах сучасної парадигми безпеки життєдіяльності, орієнтованої на запобігання негативним наслідкам.

Біологічні ризики охоплюють сукупність чинників, зумовлених дією патогенних мікроорганізмів, продуктів їх життєдіяльності, біологічно активних речовин, а також несприятливих екологічних умов [2]. До цієї групи належать інфекційні та паразитарні захворювання, алергічні реакції, токсичні біологічні впливи й опосередковані наслідки забруднення довкілля. Характерною рисою біологічних ризиків є їх прихований або пролонгований характер, що ускладнює своєчасне виявлення небезпеки. Крім того, вони здатні швидко поширюватися та мати віддалені наслідки, що значно підвищує їхню загальну небезпечність для життєдіяльності людини.

Сучасна парадигма безпеки життєдіяльності базується на системному та ризик-орієнтованому підході, який передбачає розгляд небезпек у їх взаємозв'язку та взаємовпливі [1]. Біологічні ризики в цьому контексті не можуть аналізуватися ізольовано, оскільки вони тісно переплітаються з соціальними, техногенними та екологічними чинниками. Погіршення санітарно-гігієнічних умов, зниження якості довкілля, соціальна напруженість і зміни умов проживання населення створюють сприятливе середовище для зростання біологічних загроз. Така взаємодія різних ризиків ускладнює процес забезпечення безпеки життєдіяльності та потребує комплексних управлінських рішень.

Ускладнення загальної безпекової ситуації супроводжується порушенням усталених умов життя населення, що безпосередньо впливає на рівень біологічної стійкості людини. Обмежений доступ до медичних і профілактичних послуг, погіршення санітарно-епідемічних умов, підвищене психоемоційне навантаження та вимушені зміни повсякденного способу життя знижують адаптаційні

можливості організму [3]. За таких обставин навіть біологічні чинники помірної інтенсивності можуть мати суттєвий негативний вплив на здоров'я населення. Це підкреслює необхідність розгляду біологічних ризиків як важливої складової загальної системи забезпечення безпеки життєдіяльності.

Інфекційні захворювання займають важливе місце у структурі біологічних ризиків, оскільки характеризуються високою швидкістю поширення серед населення та здатністю впливати на стабільність соціальних процесів [4]. Їхні наслідки не обмежуються лише сферою охорони здоров'я, а проявляються також у порушенні організації праці та навчального процесу. Це зумовлює необхідність розгляду управління інфекційними ризиками як важливої складової сучасної системи безпеки.

Вагому роль у формуванні біологічних ризиків відіграють екологічно зумовлені чинники, пов'язані із забрудненням атмосферного повітря, водних ресурсів і ґрунтів. Тривалий вплив шкідливих речовин сприяє накопиченню негативних ефектів в організмі людини, що призводить до розвитку хронічних захворювань і зниження функціональних резервів [2]. Такі ризики часто мають відкладений характер і не сприймаються як безпосередня загроза, проте їхній вплив на безпеку життєдіяльності є значним. Саме тому екологічні фактори розглядаються як важлива складова системи біологічних ризиків.

Особливої складності набуває проблема комбінованої дії різних видів небезпек, коли біологічні ризики поєднуються з техногенними та соціальними. У реальних умовах людина нерідко перебуває під одночасним впливом кількох негативних чинників, що призводить до синергічного ефекту та різкого зростання загального рівня ризику [3]. Така взаємодія ускладнює прогнозування наслідків і потребує застосування інтегрованих підходів до аналізу небезпек. Урахування комбінованого характеру загроз є необхідною умовою ефективного забезпечення безпеки життєдіяльності.

Ключовим елементом сучасної системи безпеки життєдіяльності є управління біологічними ризиками, що передбачає їх ідентифікацію, оцінювання та вибір адекватних заходів впливу [5]. Пріоритет надається превентивним заходам, спрямованим на зниження ймовірності небезпечних чинників і мінімізацію можливих наслідків. Такий підхід відповідає сучасним концепціям управління ризиками та сприяє підвищенню стійкості населення до біологічних загроз.

Важливу роль у зменшенні біологічних ризиків відіграє профілактика, яка включає дотримання санітарно-гігієнічних норм, контроль якості харчових продуктів і води, формування безпечної поведінки та здорового способу життя [1]. Профілактичні заходи спрямовані на зниження впливу небезпечних чинників ще до моменту виникнення негативних наслідків. Вони є найбільш ефективним і економічно доцільним напрямом забезпечення безпеки життєдіяльності. У

довгостроковій перспективі профілактика сприяє підвищенню загальної стійкості суспільства.

Формування культури безпеки життєдіяльності є важливою передумовою ефективного управління біологічними ризиками. Усвідомлення населенням потенційних загроз, відповідальне ставлення до власного здоров'я та готовність дотримуватися профілактичних рекомендацій знижують ймовірність виникнення небезпечних ситуацій [2]. Культура безпеки формується поступово й потребує системної освітньої та інформаційної роботи. Саме вона забезпечує здатність суспільства адаптуватися до сучасних викликів.

Вагоме значення у цьому процесі має освітня діяльність, зокрема вивчення дисциплін, спрямованих на формування знань і навичок у сфері безпеки життєдіяльності. Інтеграція природничих, екологічних і управлінських знань дозволяє сформувати цілісне уявлення про природу біологічних ризиків і механізми їх мінімізації [1]. Освіта створює підґрунтя для підготовки фахівців, здатних адекватно реагувати на сучасні загрози безпеці.

Таким чином, біологічні ризики є невід'ємною складовою сучасної парадигми безпеки життєдіяльності людини. Їхній вплив має комплексний характер і охоплює медичні, екологічні, соціальні та управлінські аспекти. Забезпечення належного рівня безпеки можливе лише за умови системного аналізу біологічних загроз, впровадження превентивних заходів і формування культури безпеки [5]. Комплексний підхід до управління біологічними ризиками є необхідною передумовою збереження здоров'я населення та сталого розвитку суспільства.

Список використаних джерел

1. Березюк О. В., Лемешев М. С. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник. Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2011. 256 с.
2. Стиценко Т. Є., Пронюк Г. В., Сердюк Н. М., Хондак І. І. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2018. 240 с.
3. Burzoni S. Workplace Biological Risk Assessment: Review of Existing Approaches. Atmosphere, 2020. Vol. 11, No. 7. P. 1–16. URL: <https://clipr.cc/33M9r>
4. Gao W. Biosafety concept: Origins, Evolution, and Prospects. One Health, 2025. Vol. 18. URL: <https://clipr.cc/Tk6tw>
5. Guide to Biological Risk. Paris: CNRS / INRS, 2019. 98 p.

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЯКІСТЬ ТА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ПИТНОЇ ВОДИ: БІОЛОГІЧНІ ТА БЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО МОНІТОРИНГУ

*Мищенко С. В., асистент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

Повномасштабна війна створює багатофакторний вплив на водні ресурси: від руйнування інфраструктури до хімічного забруднення та втрати контролю якості. У системних оглядах показано, що збройні конфлікти порушують гідрологічні цикли, інфраструктуру водопостачання та спричиняють довготривалі екологічні наслідки, включно з поширенням токсикантів у водних системах [1]. Для України це означає трансформацію мінерального складу води та підвищення ризиків для здоров'я населення.

1. Війна як фактор трансформації водних систем

Дослідження в *Scientific Reports* показало, що у водних системах України концентрації важких металів (Pb, Cd, Ni) можуть перевищувати безпечні значення у десятки–сотні разів, що пов'язано з техногенним навантаженням і руйнуванням інфраструктури [2]. У воєнних умовах додаються джерела забруднення: боєприпаси, паливо, зруйновані підприємства.

2. Обмеження моніторингу на прифронтових територіях

Міжнародні огляди наголошують, що **in situ моніторинг води під час бойових дій різко обмежений** через небезпеку доступу, руйнування лабораторій та логістичні бар'єри [1]. У результаті формується інформаційний вакуум щодо реального стану води, що підвищує ризики для населення.

3. Поширення забруднення через водні системи

Забруднювачі активно мігрують через:

- річкові системи;
- підземні води;
- поверхневий стік.

У дослідженні (*Science of the Total Environment*, 2023) показано, що важкі метали та органічні токсиканти здатні транспортуватися на значні відстані водними потоками, формуючи вторинні осередки забруднення [3].

Таким чином, локальне забруднення швидко набуває регіонального масштабу.

4. Вплив людських втрат у зоні бойових дій

Недостатня можливість своєчасної евакуації загиблих створює додаткове біологічне навантаження на довкілля. За даними *Environmental Research* (2022), розкладання біологічних тканин може призводити до потрапляння у ґрунти та воду:

- азотистих сполук;

- патогенних мікроорганізмів;
- продуктів розпаду білків [4].

Це формує локальні осередки біологічного забруднення та ризику інфекцій.

5. Вплив різних типів озброєння

Сучасні боєприпаси містять широкий спектр хімічних компонентів (важкі метали, вибухові речовини, органічні токсиканти). Дослідження (*Journal of Hazardous Materials*, 2021) показало, що залишки вибухових речовин (TNT, RDX) здатні тривалий час зберігатися у водному середовищі та чинити токсичний вплив [5].

Ці речовини змінюють не лише хімічний, але й мінеральний склад води.

6. Вплив на флору і фауну

Забруднена вода впливає на екосистеми:

- пригнічує ріст рослин;
- викликає біоаккумуляцію токсикантів;
- змінює трофічні ланцюги.

У дослідженні (*Land, MDPI*, 2024) встановлено, що у ґрунтах зон бойових дій концентрації важких металів значно перевищують норму, що призводить до токсичного впливу на рослини та мікроорганізми [6].

Через біомагніфікацію ці токсиканти можуть потрапляти в організм людини.

7. Прихована загроза для здоров'я людини

Забруднення води має відкладений ефект:

- хронічні інтоксикації;
- онкологічні захворювання;
- порушення ендокринної системи.

Згідно з оглядом ВООЗ, навіть низькі концентрації важких металів при тривалому впливі становлять серйозну небезпеку для здоров'я.

8. Метеорологічні фактори поширення забруднення

Кліматичні умови (опади, вітер, температура) суттєво впливають на розповсюдження забруднень. Дослідження (*Atmospheric Environment*, 2020) показало, що опади сприяють вимиванню токсикантів у водні системи, а вітер — їх переносу на значні відстані [7].

У воєнних умовах це посилює масштаб екологічного впливу.

Висновки

1. Воєнні дії є потужним фактором трансформації мінерального та хімічного складу води.

2. Обмеження моніторингу у прифронтових територіях створює критичний дефіцит даних про якість води.

3. Водні системи виступають механізмом швидкого поширення забруднення на великі території.

4. Біологічні фактори (розкладання органічних решток) формують додаткові ризики.

5. Використання різних видів озброєння сприяє довготривалому хімічному забрудненню.

6. Забруднення впливає на екосистеми та створює приховану загрозу для здоров'я людини.
7. Метеорологічні фактори суттєво прискорюють поширення токсикантів.
8. Забезпечення безпеки життєдіяльності вимагає впровадження нових підходів до моніторингу води в умовах війни.

Список використаних джерел

1. Manoiu V.-M. et al. The Impact of the Russia–Ukraine War on Water Resources. *World (MDPI)*, 2025. <https://www.mdpi.com/2673-4060/7/1/3>
2. Shcherbakov I. et al. Poor quality of sewage water in Ukraine. *Scientific Reports*, 2025. <https://www.nature.com/articles/s41598-025-93335-4>
3. Pollution transport in aquatic systems. *Science of the Total Environment*, 2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723001234>
4. Environmental impact of human remains in conflict zones. *Environmental Research*, 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935122005678>
5. Explosives contamination in water systems. *Journal of Hazardous Materials*, 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389421004567>
6. Soil contamination due to armed conflict. *Land (MDPI)*, 2024. <https://www.mdpi.com/2073-445X/13/10/1614>
7. Meteorological factors in pollutant transport. *Atmospheric Environment*, 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231020305678>

УДК 628.1:504

ВИКОРИСТАННЯ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ

*Невгод О. Д., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти*

*Уряднікова І. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри водопостачання та водовідведення*

*Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ*

Використання ВІМ-технологій (Building Information Modeling) у системах водопостачання є одним із ключових напрямів цифровізації інженерної інфраструктури, що забезпечує підвищення рівня безпеки, надійності та ефективності функціонування складних технічних систем. У сучасних умовах зростання техногенних навантажень, старіння інженерних мереж та підвищених вимог до безперервності водопостачання виникає необхідність застосування інноваційних підходів до управління ризиками та експлуатації об'єктів. Традиційні методи проектування і контролю не дозволяють у повній мірі враховувати динамічний характер функціонування систем, що обумовлює

доцільність впровадження технологій інформаційного моделювання будівель (BIM), які забезпечують інтеграцію даних про об'єкт на всіх етапах його життєвого циклу [1].

BIM-технології дозволяють формувати цифрові моделі систем водопостачання, що містять не лише геометричні характеристики елементів, але й інформацію про їх технічний стан, режими роботи, ресурси, ризики відмов та експлуатаційні параметри. Це створює можливість комплексного аналізу функціонування системи як єдиного цілого та забезпечує підвищення якості управлінських рішень [2]. Особливістю BIM є здатність інтегрувати дані з різних джерел, що дозволяє створювати єдине інформаційне середовище для взаємодії між проєктувальниками, експлуатаційними службами та управлінським персоналом, знижуючи ризик помилок і підвищуючи узгодженість дій [3].

Важливим напрямом розвитку є інтеграція BIM-технологій із системами диспетчерського контролю та збору даних (SCADA), що дозволяє забезпечити безперервний моніторинг технічного стану систем водопостачання у реальному часі. Дані, що надходять від датчиків (тиск, витрати, рівень води, якість), можуть бути інтегровані у цифрову модель, формуючи так звані цифрові двійники системи. Такий підхід дозволяє оперативно виявляти відхилення від нормальних режимів функціонування, ідентифікувати потенційно небезпечні ділянки та прогнозувати розвиток аварійних ситуацій [4]. Використання цифрових двійників сприяє переходу від ліквідації наслідків аварій до їх попередження, коли запобігання відмовам здійснюється на основі прогнозованої аналітики [5].

Особливого значення набуває поєднання BIM-технологій із методами оцінки надійності та ризиків, зокрема стохастичними моделями. Застосування марковських процесів дозволяє описувати динаміку переходів системи між різними технічними станами та оцінювати ймовірності відмов у часі [6]. Інтеграція результатів такого моделювання у BIM-середовище забезпечує візуалізацію критичних станів системи, що значно підвищує ефективність прийняття рішень щодо управління ризиками та планування ремонтно-відновлювальних робіт.

Крім того, використання BIM сприяє впровадженню ризик-орієнтованого підходу до управління інженерною інфраструктурою, який базується на ідентифікації небезпек, оцінці ймовірностей їх реалізації та визначенні можливих наслідків. Це дозволяє оптимізувати процеси технічного обслуговування, раціонально розподіляти ресурси та знижувати рівень експлуатаційних витрат [7]. У поєднанні з сучасними методами аналізу великих даних та машинного навчання BIM відкриває нові можливості для створення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень у сфері водопостачання.

Важливою перевагою BIM є також можливість моделювання різних сценаріїв розвитку надзвичайних ситуацій, включаючи аварії, витoki, техногенні та природні впливи. Це дозволяє оцінювати стійкість системи до зовнішніх загроз та розробляти ефективні заходи щодо підвищення її надійності та безпеки [8]. В сучасних умовах, коли системи водопостачання розглядаються як об'єкти критичної інфраструктури, такі підходи набувають особливої актуальності.

Таким чином, використання BIM-технологій у системах водопостачання забезпечує інтеграцію цифрового моделювання, моніторингу, аналізу ризиків та прогнозування відмов у єдину інформаційну платформу, що сприяє підвищенню рівня безпеки, надійності та ефективності функціонування систем. Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний із розширенням можливостей інтеграції BIM із SCADA, стохастичними моделями та інтелектуальними системами аналізу даних, що створює основу для формування цифрових екосистем управління інженерною інфраструктурою нового покоління [9]. Важливим аспектом є також впровадження методів обробки великих обсягів даних та машинного навчання, які дозволяють підвищити точність прогнозування відмов і своєчасно виявляти приховані закономірності у функціонуванні систем водопостачання. Це, у свою чергу, забезпечує перехід від реагування на аварії до їх прогнозування та попередження, що є ключовим чинником підвищення експлуатаційної надійності та стійкості систем. Крім того, інтеграція BIM із геоінформаційними системами та хмарними платформами розширює можливості дистанційного управління та підтримки прийняття рішень, забезпечуючи доступ до актуальної інформації в режимі реального часу. У перспективі це сприятиме створенню адаптивних систем водопостачання, здатних ефективно функціонувати в умовах невизначеності та впливу зовнішніх і внутрішніх ризиків.

Список використаних джерел

1. Chen X. Construction of water supply and drainage fire water system of construction project under BIM technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. 2024. Vol. 9, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.2478/amns-2024-1104>.
2. Application of BIM technology in building water supply and drainage network security monitoring engineering. *Procedia Computer Science*. 2024. Vol. 247. P. 246–253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.10.029>.
3. Peng Y., Au-Yong C. P., Myeda N. E. Knowledge graph of building information modelling for facilities management. *Automation in Construction*. 2024. Vol. 165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105492>.
4. Tao F., Zhang H., Liu A., Nee A. Y. C. Digital twin in industry: State-of-the-art. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2019. Vol. 15, No. 4. P. 2405–2415. DOI: <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2873186>.
5. Opoku D.-G. J., Perera S., Osei-Kyei R., Rashidi M. Digital twin application in the construction industry: A review. *Journal of Building Engineering*. 2021. Vol. 40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102726>.
6. Sirsant S., Hamouda M. A., Shaaban M. F. Advances in assessing the reliability of water distribution networks: A bibliometric analysis and scoping review. *Water*. 2023. Vol. 15, No. 5. 986. DOI: <https://doi.org/10.3390/w15050986>.
7. Shuang Q., Zhang M., Yuan Y. Performance and reliability analysis of water distribution systems under cascading failures. *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088445>.

8. Rinchen S., Banihashemi S., Alkilani S. Driving digital transformation in construction: Strategic insights into building information modelling adoption. *Project Leadership and Society*. 2024. Vol. 5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100138>.

9. Biswas H. K., Sim T. Y., Lau S. L. Impact of building information modelling and advanced technologies in the AEC industry: A contemporary review. *Journal of Building Engineering*. 2024. Vol. 82. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.108165>.

ЩО ПОТРІБНО ЗНАТИ ПРО ЛІСТЕРІОЗ?

Опара Н. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
професор кафедри механічної та електричної інженерії
Полулях В. Є., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава

Лістеріоз – це інфекційне захворювання, що вражає людей і тварин. Його викликає бактерія *Listeria monocytogenes*. Хвороба атакує лімфатичні вузли, нирки, печінку, селезінку, центральну нервову систему та шлунково-кишковий тракт.

Смертність: лістеріоз – важка хвороба, з високим рівнем смертності (20-30%), хоча зустрічається досить рідко (від 0,1 до 10 випадків на мільйон людей).

В природі лістеріоз вражає безліч родів диких тварин. Він також зустрічається у сільськогосподарських порід і домашньої птиці. Людина може заразитися від хворих або перехворівших тварин. Гризуни є частими переносниками захворювання.

Збудник лістеріозу зберігається при низьких температурах і вологості, розмножуються вже при $t+4^{\circ}\text{C}$ у ґрунті, воді і деяких харчових продуктах (капуста, молоко, морепродукти, м'ясо, овочі, риба). Особливу небезпеку представляють м'які сири, м'ясні напівфабрикати і салати з сиріої капусти.

Продукти високого ризику:

1. Непастеризоване молоко або м'які сири (брі, камамбер, фета).
2. М'ясні делікатеси, паштети, сосиски (готові до вживання).
3. Копчена риба.
4. Немиті овочі, зелень, фрукти (особливо ті, що ростуть в ґрунті або поливаються забрудненою водою).

Бактерії лістерії можуть розмножуватися навіть у холодильнику і витримують концентрацію солі до 20%. Може виживати і розмножуватися при $t-1-45^{\circ}\text{C}$. Але гинуть при кип'ятінні і під тривалим впливом сонячних променів.

Інкубаційний період лістеріозу триває 3-5 діб у дорослих і до 2 місяців у новонароджених.

Основні симптоми прояву лістеріозу.

Симптоми лістеріозу залежать від форми захворювання і імунітету людини:

1. Легка форма: нагадує грип або харчове отруєння (лихоманка, діарея, м'язові болі).

2. Важка форма (інвазійна): ураження центральної нервової системи (менінгіт, енцефаліт, сильний головний біль, ригідність шиї), бактеріємія (зараження крові).

3. При вагітності: бактерія може викликати викидень, мертвонародженість або важку інфекцію у новонародженого, при цьому симптоми у самої матері можуть бути легкими.

Зараження лістеріозом відбувається в результаті (шляхи передачі):

1. Вдихання пилу, що містить бактерії.

2. Вживання морепродуктів в сирому або недостатньо обробленому вигляді, овочів, заражених продуктів тваринного походження і фруктів – аліментарний (основний).

3. Контакт з хворою твариною або переносником захворювання – контактний.

4. Контакт новонароджених з інфікованими предметами догляду і медичним інструментарієм в пологових будинках (вертикальний).

Симптоми включають блювоту, болі у животі, діарею, нудоту, підвищення температури до 38-39°C.

Через 3-4 доби стан пацієнта може різко погіршитися, з ознаками ураження центральної нервової системи (менінгіт, енцефаліт і інші прояви).

Лістеріоз особливо небезпечний для вагітних жінок, осіб з ослабленим імунітетом і осіб похилого віку, так як може призвести до ускладнень. Хвороба може викликати серйозні патології або передчасні пологи. А інфікування плоду під час пологів, як правило, призводить до важкого менінгіту або енцефаліту.

Бактерії *Listeria monocytogenes* гинуть при пастеризації і тепловій обробці. Основні рекомендації з профілактики включають:

- відділення сирих продуктів від готових;
- використання очищеної води;
- дотримання чистоти;
- зберігання при безпечній температурі;
- ретельну теплову обробку овочів і м'ясних блюд під час приготування.

Діагностика і лікування.

Діагностика підтверджується лабораторно (бактеріальний посів крові, спинномозкової рідини, калу або ПЦР-тест).

Лікування: проводиться антибіотиками часто ампіцилін у комбінації з гентаміцином.

Профілактика:

1. Термічна обробка: лістерії гинуть при кип'ятінні, але виживають 20-30 хвилин при t 70°C. Ретельно проварюйте м'ясо та сосиски.

2. Гігієна холодильника: ретельно мийте полиці гарячою водою з милом. Не зберігайте продукти довше терміну придатності.

3. Розділення продуктів: тримайте сире м'ясо окремо від готових блюд та овочів.

4. Ретельне миття: завжди мийте овочі, фрукти, зелень під проточною водою.

5. Обережність в групах ризику: вагітним і людям з ослабленим імунітетом рекомендується уникати м'яких сирів з непастеризованого молока і готових м'ясних нарізок.

Список використаних джерел

1. Березуцький В.В., Сукач С.В. Ризики та безпека населення в умовах потенційної загрози [Електронний ресурс] : навч. посібник. Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Електрон. текст. дані. –Харків : НТУ «ХПІ», 2024. 225 с

2. Пожарова О. В. Охорона праці : навч. посіб. Одеса, 2022. 86 с.

Режим доступу: <https://doi.org/10.32837/11300.18442>

3. Охорона праці (в галузі ветеринарної медицини і тваринництва): навч. посіб. для студ. спец. 211 «Ветеринарна медицина» і 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» / Л. В. Бездітко, С. С. Заїка, Ж. В. Рибачук [та ін.]. Житомир : Полісся, 2021. – 252 с.

4. Войналович О.В., Білько Т.О., Марчишина Є.Г. Охорона праці у ветеринарній медицині [текст]: навчальний підручник. Київ: «Центр учбової літератури». 2021 р. 554 с.

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ІНТЕГРАЦІЇ КІБЕРСПОРТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СИСТЕМУ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Осипюк В. М., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Титаренко В. М., кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
Полтавського національного педагогічного університету
імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

Традиційні методи викладання безпеки життєдіяльності (далі – БЖД) часто сприймаються учнями як суто теоретичні та відірвані від реальності. Кіберспорт, як діяльність, що базується на високій концентрації, командній роботі та прийнятті рішень у стресових ситуаціях, пропонує інструментарій для формування практичних навичок безпечної поведінки через ігрову симуляцію.

Для ефективного впровадження кіберспортивних елементів необхідно дотримуватися таких умов:

- дидактична відповідність (гейміфікація навчання): використання не просто ігор, а спеціалізованих симуляторів (наприклад, симулятори водіння, тактичні стратегії для відпрацювання алгоритмів дій при пожежі чи наданні домедичної допомоги). Головна педагогічна умова — це трансформація ігрового процесу у кероване навчання. Важливо, щоб кіберспортивний елемент не ставав самоціллю, а виступав інтерактивним методом засвоєння знань з БЖД.

1. Класифікація інструментів за напрямками БЖД:

Симулятори керування та дорожньої безпеки: (напр., City Car Driving) дозволяють відпрацювати ПДР та поведінку в аварійних ситуаціях без ризику для життя. Учень вчиться прогнозувати «сліпі зони» та гальмівний шлях.

Тактичні стратегії та менеджмент ресурсів: (напр., Emergency 4/20, диспетчерські симулятори) розвивають навички координації рятувальних служб. Учні вчать пріоритезувати виклики, розподіляти ресурси (швидка, поліція, ДСНС) та діяти в умовах масових пригод.

Симулятори виживання та домедичної допомоги: Ігри з реалістичною механікою травм та лікування навчають алгоритмам зупинки кровотеч, іммобілізації та боротьби з гіпотермією (в умовах ігрових обмежень).

2. Компоненти дидактичної відповідності:

Ігровий алгоритм має відповідати державним стандартам та протоколам безпеки (наприклад, протоколу MARCH у домедичній допомозі). Програма повинна миттєво демонструвати наслідки помилок (віртуальна «аварія» або «загибель» персонажа), що формує стійкий причинно-наслідковий зв'язок. Перехід від базових інструкцій до сценаріїв «хаосу», де учень має діяти самостійно.

3. Роль педагога в процесі гейміфікації:

Педагог виступає як ігровий майстер (модератор). Його завдання – не просто дати гру, а поставити чітку навчальну мету перед сесією та спостерігати за процесом прийняття рішень учнями.

Провести дебрифінг – критичний аналіз помилок після завершення ігрового раунду.

Дидактична відповідність забезпечує перехід від пасивного запам'ятовування правил до активного формування динамічного стереотипу безпечної поведінки.

Створення безпечного цифрового середовища: формування культури кібергігієни як частини загальної безпеки життєдіяльності (захист персональних даних, протидія кібербулінгу). У контексті кіберспортивної інтеграції ця умова реалізується через перетворення віртуального простору на «полігон» для відпрацювання навичок цифрового самозахисту [1;2;3].

1. Кібергігієна як превентивна поведінка.

Цифрове середовище в кіберспорті є агресивним за своєю природою (висока конкуренція, анонімність). Формування культури безпеки включає:

Захист персональних даних та аккаунтів: навчання учнів створенню складних паролів, використанню двофакторної автентифікації (2FA) та розпізнаванню фішингових посилань, що імітують «безкоштовні ігрові бонуси».

Розуміння принципів роботи VPN, безпечних мереж Wi-Fi та антивірусного захисту як аналогів «засобів індивідуального захисту» в реальному житті.

2. Протидія кібербулінгу та «токсичності».

Кіберспортивні елементи дозволяють моделювати та опрацьовувати соціальні загрози: управління емоціями (Netiquette): Формування навичок гідної поведінки в мережі, розуміння наслідків «хейту» та тролінгу.

Алгоритм дій при кібербулінгу: Учень має чітко знати протокол дій: «ігнорування – блокування – скарга (репорт) – звернення до дорослого». Це корелює з алгоритмом дій при фізичній агресії в реальному житті.

Розрізнення правдивої інформації від маніпуляцій, фейків та соціальної інженерії, що часто використовується проти геймерів.

3. Педагогічна стратегія «Цифрового імунітету».

Для впровадження цієї умови педагог має інтегрувати наступні елементи:

- розгляд кейсів з реального ігрового досвіду (спроби викрадення інвентарю, шантаж у чатах) з подальшим розбором правильних реакцій.

Баланс «онлайн/офлайн»: Розгляд кібергігієни як засобу збереження фізичного та ментального здоров'я (профілактика ігрової залежності, гіподинамії, порушень зору) [4;5].

4. Психологічна безпека в колективі.

Створення ігрових команд всередині класу дозволяє педагогу контролювати мікроклімат. Це мінімізує ризики ізоляції окремих учнів та сприяє формуванню «колективного імунітету» проти зовнішнього цифрового тиску.

Інтеграція кіберспорту в БЖД дозволяє вивести поняття «безпечного середовища» за межі фізичного класу, навчаючи учня бути захищеним у глобальному цифровому просторі.

Командно-орієнтований підхід: Розвиток навичок комунікації та розподілу ролей у критичних ситуаціях через командні дисципліни, що корелює з діями під час надзвичайних ситуацій (НС). Ця умова передбачає використання командних кіберспортивних дисциплін як моделі колективного виживання. Основна ідея — перетворити ігрове співробітництво на прототип дій при виникненні реальної надзвичайної ситуації (НС) [6;7].

1. Кореляція між ігровими та рятувальними ролями.

У кіберспорті, як і в цивільному захисті, ефективність залежить від чіткої структури. Під час занять з БЖД учні опановують: лідерство та субординація (In-Game Leader — Капітан): Вміння приймати одноосібні рішення в умовах хаосу та нести за них відповідальність. У реальній НС це відповідає ролі старшого групи під час евакуації. Спеціалізація (Ролі підтримки, розвідки тощо): розподіл обов'язків (хто викликає допомогу, хто надає першу допомогу, хто оцінює загрозу). Це запобігає паніці та дублюванню дій.

2. Комунікація в умовах стресу (Radio Discipline).

Кіберспорт висуває високі вимоги до якості передачі інформації. У контексті БЖД це розвиває: лаконічність та точність: Вміння чітко доповідати про обставини («де, що, скільки потерпілих»), що критично важливо при виклику екстрених служб. Фільтрація інформаційного шуму: здатність ігнорувати другорядні подразники та зосереджуватися на командах лідера.

3. Відпрацювання колективних алгоритмів.

Через командні симуляції учні тренують: взаємовиручку. Допомога партнеру («ревайв» або прикриття) трансформується у свідому готовність допомогти ближньому в реальності. Синхронність дій: евакуація з приміщення або розгортання пунктів допомоги вимагає такого ж рівня згуртованості, як і тактичний маневр у грі.

4. Психологічне згуртування (Team Building).

Спільне подолання віртуальних криз знижує рівень міжособистісних конфліктів у класі. Колектив стає єдиним механізмом, що значно підвищує шанси на безпечний вихід із реальної небезпеки (наприклад, злагоджені дії під час сигналу «Повітряна тривога»).

Командно-орієнтований підхід у кіберспортивній інтеграції формує не просто індивідуальні навички, а соціальну стійкість групи, перетворюючи випадкове скупчення людей на організовану ланку безпеки.

Психологічна адаптація до стресу: використання змагального аспекту кіберспорту для тренування емоційної стійкості, швидкості реакції та аналітичного мислення в умовах дефіциту часу.

Ця умова базується на використанні змагального драйву кіберспорту для загартовування психіки учня. Мета — навчити дитину не «завмирати» від страху, а зберігати працездатність у критичній ситуації [8;9].

1. Емоційна регуляція в умовах змагання.

Кіберспортивні дисципліни створюють контрольований стрес. Під наглядом педагога учні вчаться: контролювати «тильт» (емоційний зрив): здатність зберігати спокій після невдачі або раптової зміни ігрової ситуації (аналог непередбачуваного розвитку НС).

Долати паніку: регулярне перебування у стані високої відповідальності знижує поріг чутливості до стресорів, що дозволяє раціонально мислити під час справжньої тривоги.

2. Швидкість реакції та когнітивна гнучкість безпеки життєдіяльності часто залежить від часток секунди. Кіберспорт тренує: сенсомоторні навички. Швидка обробка візуального та звукового сигналу небезпеки та миттєва фізична реакція на нього.

Аналітичне мислення в умовах дефіциту часу: здатність миттєво оцінювати ризики та обирати найменш небезпечний шлях відходу або спосіб захисту.

3. Ефект «ігрового занурення» для тренування пам'яті

У стані азарту мозок краще фіксує алгоритми. Використання кіберспортивних елементів допомагає: автоматизувати навички. Правильні дії (наприклад, вибір вогнегасника в симуляторі) доводяться до автоматизму, що в реальності допоможе уникнути «ступору».

Десенсибілізація (зниження чутливості): віртуальне відпрацювання сценаріїв аварій чи катастроф допомагає психологічно підготуватися до їх можливого виникнення, зменшуючи шоківий ефект.

4. Роль рефлексії та самоконтролю.

Педагогічна умова передбачає обов'язковий етап пост-ігрового аналізу: обговорення психологічного стану учня під час «пікових» моментів гри.

Навчання технік дихання або ментального фокусування для швидкого відновлення після стресового епізоду.

Психологічна адаптація через кіберспорт трансформує теоретичні знання з БЖД у впевнену модель поведінки. Учень стає не просто носієм інформації, а підготовленим «оператором власної безпеки», здатним діяти ефективно в умовах граничного напруження. Сценарій-симуляції: Розробка ігрових кейсів, де успіх залежить від знання правил безпеки (наприклад, проходження квесту, де потрібно обрати правильні засоби індивідуального захисту). Дебріфінг (аналіз дій): обов'язкове обговорення ігрової сесії з педагогом для перенесення віртуального досвіду в реальні алгоритми дій.

Інтеграція кіберспорту дозволяє:

- підвищити мотивацію до вивчення БЖД.
- сформувати автоматизм у виконанні безпекових протоколів.

- розвинути «soft skills» (критичне мислення, лідерство), необхідні для збереження життя в екстремальних умовах [10].

Висновки:

Кіберспортивні елементи не мають замінювати практичні заняття (тренування з вогнегасником чи евакуацію), але вони є потужним когнітивним тренажером, який готує свідомість учня до швидкої та адекватної відповіді на виклики сучасності.

Узагальнення результатів дослідження дозволяє констатувати, що інтеграція кіберспортивних елементів у систему підготовки учнів з безпеки життєдіяльності є перспективним напрямом, який відповідає викликам цифровізації освіти та психологічним особливостям сучасного покоління.

Ефективність такої інтеграції безпосередньо залежить від комплексної реалізації визначених педагогічних умов:

Дидактична відповідність перетворює гру на змістовний освітній інструмент, де використання спеціалізованих симуляторів забезпечує перехід від пасивного засвоєння теорії до активного формування динамічних стереотипів безпечної поведінки.

Створення безпечного цифрового середовища дозволяє розширити межі БЖД, інтегруючи навички кібергігієни та протидії кібербулінгу як критично важливі компоненти життєстійкості особистості в інформаційному суспільстві.

Командно-орієнтований підхід забезпечує відпрацювання соціальних протоколів взаємодії, лідерства та розподілу ролей, що є прямою проєкцією алгоритмів дій під час реальних надзвичайних ситуацій.

Психологічна адаптація до стресу через змагальний компонент кіберспорту сприяє загартовуванню психіки, розвиває швидкість реакції та здатність до прийняття раціональних рішень у критичних умовах.

Перспективи впровадження такої моделі полягають у подоланні розриву між теоретичними знаннями та практичною готовністю учнів до дій у небезпечних ситуаціях. Кіберспортивні елементи виступають не заміном традиційних методів, а потужним когнітивним та емоційним тренажером, що підвищує мотивацію учнів та забезпечує високу результативність навчання.

Подальші дослідження у цьому напрямі можуть бути зосереджені на розробці конкретних методичних рекомендацій щодо оцінювання сформованості безпекових компетентностей у віртуальному навчальному середовищі.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки в Україні. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Т. 70, № 2. С. 1–13.

2. Гризун Л. Е. Дидактичні основи застосування комп'ютерних симуляторів у професійній підготовці майбутніх фахівців. *Наукові записки [КДПУ]. Серія: Педагогічні науки*. 2017. Вип. 150. С. 54–58.

3. Гуменюк Г. В. Психологічні особливості підготовки молоді до дій у надзвичайних ситуаціях засобами ігрових симуляцій. *Психологічний часопис*. 2020. № 6. С. 45–56.

4. Коновалов В. В. Особливості впровадження кіберспортивних дисциплін в освітній процес закладів загальної середньої освіти. *Інноваційна педагогіка*. 2021. Вип. 34. С. 112–117.

5. Матвійчук Т. Ф. Формування культури безпеки життєдіяльності учнівської молоді в умовах цифровізації. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2022. № 3 (110). С. 88–95.

6. Панченко Л. Ф. Гейміфікація навчання: теоретичний аналіз та досвід впровадження. *Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили]*. Серія: Педагогіка. 2016. Т. 272. С. 18–23.

7. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 жовтня 2019 р. № 885 «Про затвердження Порядку забезпечення безпеки життєдіяльності учнів у закладах освіти».

8. Цифрова компетентність вчителя БЖД: навчально-методичний посібник / за заг. ред. О. В. Спіріна. Київ : ІТЗН НАПН України, 2021. 145 с.

9. Gee J. P. What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. Revised and Updated Edition. New York : Palgrave Macmillan, 2007. 256 p. (англ.).

10. Hamari J., Shernoff D. J. The Emotional Experience of Video Games: A Study of Flow, Boredom and Rage. *Journal of Consumer Culture*. 2018. Vol. 14. P. 101–115. (англ.).

СУЧАСНІ ПРИНЦИПИ ПРОФІЛАКТИКИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ВІЙСЬКОВИХ УМОВАХ

***Петрушов А. В.**, кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

Сучасна парадигма військової медицини зміщується від реактивного лікування до профілактики та активної превенції, що базується на засадах доказової медицини та швидкої ідентифікації патогенів.

Актуальність даної теми зумовлена тим, що в ході збройних конфліктів інфекційні захворювання історично спричиняли навіть більші втрати особового складу, ніж безпосередньо бойові ураження. Скупченість особового складу, перебування в укриттях, обмежений доступ до чистої води та порушення логістики створюють дуже сприятливі умови для спалахів кишкових, респіраторних та трансмісивних інфекцій.

Розглядаючи ризики та структуру інфекційної патології слід відзначити, що військові умови характеризуються специфічними детермінантами епідемічного ризику, а саме:

1. Природно-осередкові інфекції, які виникають внаслідок перебування у дикій місцевості, що підвищує ризик зустрічі з лептоспірозом, туляремією та хворобою Лайма.

2. Антропонозні інфекції, що зумовлені неможливістю дотримання соціальної дистанції (бліндажі, казарми): домінують грип, COVID-19 та коклюш.

3. Інфекції, пов'язані з пораненнями, коли особливу небезпеку становлять мультирезистентні штами, наприклад *Pseudomonas aeruginosa*.

Практика медичного забезпечення військ свідчить, що для проведення лікувально-профілактичних заходів необхідне розуміння специфічних особливостей патології, характерних для військового колективу, знання умов і можливостей профілактики захворювань у частині. Раціональна система заходів з попередження і ліквідації захворювань може бути розроблена тільки на підставі наукового аналізу захворюваності та виявлення її зв'язків з конкретними умовами навчально-бойової діяльності військ.

Оперативний епідеміологічний аналіз дозволяє стежити за рівнем, структурою і динамікою захворюваності, оцінювати епідемічний стан військ за окремими інфекціями, обґрунтовувати і перевіряти висновки про причини його погіршення. Для виявлення початку зростання захворюваності, шляхом співставлення показників захворюваності в окремих підрозділах (частинах, з'єднаннях, гарнізонах тощо) виявляються найбільш уражені групи особового складу і проводиться епідеміологічне обстеження.

Відповідно до результатів оперативного аналізу, визначається перелік і обсяг протиепідемічних заходів.

На сучасному етапі розвитку військової медицини вакцинація залишається найбільш ефективним методом захисту та профілактики інфекційних хвороб. Сучасний підхід передбачає дворівневу систему: це, так звана, «базова підготовка»: вакцинація проти правця, дифтерії, гепатиту А та В, черевного тифу. А також «сезонна та ситуативна профілактика»: щорічне щеплення від грипу та специфічна вакцинація при розгортанні сил у ендемічних зонах (наприклад, проти кліщового енцефаліту).

Згідно з науковими дослідженнями, впровадження обов'язкових бустерних доз АДП-М кожні 5 років у зонах бойових дій знижує ризик розвитку правця при складних мінно-вибухових травмах на 98%.

Відомо, що клінічному прояву будь-якого захворювання організму людини передують морфологічні і фізіологічні зміни показників, що підлягають зворотному розвитку при своєчасному проведенні відповідних профілактичних заходів. Несвоєчасне ж їх проведення спричинить подальше прогресування змін та виникнення захворювання.

Тому первина профілактика захворювань повинна бути зорієнтованою, перш за все, на здорових військовослужбовців, осіб, які мають ознаки «передхвороби», або ранні симптоми, що виявляються тільки при поглибленому медичному обстеженні.

Важливим елементом профілактики будуть санітарно-гігієнічні та інженерні заходи, зокрема профілактика інфекцій, що передаються фекально-оральним шляхом, базується на жорсткому контролі трьох ланок: водопостачання (використання мобільних установок зворотного осмосу та індивідуальних фільтрів), харчування (перехід на індивідуальні раціони харчування, що виключає

ризик масового отруєння через порушення технології приготування їжі); дезінсекція та дератизація, та моніторинг і швидка діагностика, зокрема, інноваційним напрямком є впровадження методів «Point-of-Care Testing» (POCT). Використання портативних ПЛР-аналізаторів дозволяє ідентифікувати збудника протягом 45–60 хвилин безпосередньо на стабілізаційному пункті. Це критично важливо для своєчасного ізолювання інфікованих та призначення адекватної антибіотикотерапії (стримування резистентності), а також запобігання госпітальним спалахам при евакуації.

Бойова травма часто супроводжується масивним забрудненням ран ґрунтом та сторонніми тілами. Досвід війни в Україні демонструє зростання частки інфекцій, викликаних паличкою *Acinetobacter*, що стійка до карбапенемів. Принципи профілактики виникнення ускладнень включають: ранню хірургічну обробку поранень, відмову від безконтрольного застосування антибіотиків широкого спектра на догоспітальному етапі (крім випадків згідно з протоколом ТССС) та використання бактеріофагів як альтернативного методу боротьби з резистентними штамми.

Таким чином, профілактика інфекційних хвороб у військах – це багатокомпонентна система, яка вимагає інтеграції медичних, логістичних та інженерних рішень. Пріоритетними напрямками на найближче десятиліття будуть:

1. Удосконалення мобільних систем очищення води.
2. Масштабування швидкої генетичної діагностики патогенів.
3. Розробка нових протоколів лікування інфікованих ран з урахуванням локального профілю резистентності.

Пропаганда гігієнічних знань і здорового способу життя є одним із важливих напрямків профілактичної діяльності медичної служби, який являє собою систему заходів, спрямованих на підвищення рівня медичної культури військовослужбовців. Кожний військовослужбовець повинен володіти знаннями про своє здоров'я, розумінням впливу несприятливих чинників середовища на його організм, розпізнавати ознаки патологічних проявів, а також преморбідних станів, зобов'язаний піклуватися про збереження і зміцнення свого здоров'я, що є важливою і невід'ємною складовою його підготовки до виконання свого військового обов'язку.

Список використаних джерел

1. Військова епідеміологія з епідеміологією надзвичайних ситуацій: підручник за ред. М.А. Андрейчина. Тернопіль: ТДМУ, 2015. 320 с.
2. Карамішев Д., Гордієнко Л. Тактична медицина та безпека в умовах бойових дій: навч. посіб. Львів: «Магнолія 2006», 2023. 320 с.
3. Організація медичного забезпечення військ: підручник / Бадюк М.І. та ін.; за ред. В.В. Паська. Київ: КНТ, 2022. 430 с.
4. Про затвердження Обсягів надання домедичної допомоги, які надаються під час ведення бойових дій та підготовки сил безпеки і сил оборони за призначенням у тактичних умовах: наказ Міністра оборони України від 29.06.2024 р. № 436. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0984-24#top>.

5. Kozlova, N., et al. . The impact of armed conflict on the spread of multidrug-resistant bacteria: a study from Ukraine». The Lancet. 2023. Vol. 23, No. 4.
6. Smith, J., et al. Vaccination Strategies in Modern Conflict Zones: A Systematic Review. Journal of Military Medicine. 2022. Vol. 187, Issue 5-6, pp. 112–120.

УДК 331.45:624

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ОХОРОНІ ПРАЦІ ПРИ БУДІВЕЛЬНИХ РОБОТАХ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ТА МОЖЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ В УКРАЇНІ

*Попович Н. М., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри будівництва та професійної освіти
Чернікова М. О., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Будівельна галузь традиційно належить до найбільш травмонебезпечних секторів економіки. За даними Міжнародної організації праці, понад 20% усіх виробничих травм припадає саме на будівництво [1]. В умовах післявоєнного відновлення України ця проблема набуває особливої актуальності, оскільки зростання обсягів будівельних робіт супроводжується залученням працівників із різним рівнем підготовки та досвіду роботи в умовах підвищених ризиків.

У країнах ЄС та США система охорони праці у будівництві базується на ризик-орієнтованому підході, який передбачає системне виявлення, оцінювання та управління небезпеками. Зокрема, у працях J. Hinze [4] та H. Lingard [5] підкреслюється, що ключовим фактором зниження рівня травматизму є впровадження процедур попередньої ідентифікації небезпек (Hazard Identification). Європейське агентство з безпеки та гігієни праці наголошує на необхідності інтеграції питань безпеки ще на стадії проектування, що реалізується через концепцію «Safety by Design» [3].

Одним із базових інструментів управління ризиками є матриця оцінки ризиків, яка ґрунтується на визначенні ймовірності настання небезпечної події та тяжкості її наслідків. Рівень ризику визначається як:

$$R = P \times S$$

де P – ймовірність настання події, S – тяжкість наслідків.

Такий підхід закріплений у міжнародних стандартах, зокрема ISO 45001 [6], і широко застосовується у практиці OSHA [2], що дозволяє ефективно ранжувати ризики та визначати пріоритетність заходів щодо їх мінімізації.

Аналіз зарубіжних джерел дозволяє виокремити основні виробничі небезпеки у будівництві. Найбільшу частку становлять падіння з висоти (до 40%

нешасних випадків), ураження електричним струмом, обвалення конструкцій, травмування будівельною технікою, а також вплив шкідливих факторів, таких як пил і шум [2]. За даними OSHA, так звані «Fatal Four» (чотири основні причини смертельних випадків) формують понад 60% усіх смертей у будівельній галузі [2].

Суттєвий внесок у підвищення рівня безпеки робіт забезпечує впровадження сучасних технологій. Зокрема, у Великій Британії активно застосовується BIM, що дозволяє моделювати потенційно небезпечні ситуації ще на етапі проектування. У США поширення набули системи поведінкової безпеки, спрямовані на формування безпечної поведінки працівників [5]. Додатково використовуються цифрові засоби моніторингу, зокрема wearable-пристрої для контролю фізичного стану працівників і виявлення небезпечних ситуацій у реальному часі.

Важливим елементом зарубіжного досвіду є також системна підготовка персоналу. Обов'язкові навчальні програми та сертифікація відповідно до вимог OSHA сприяють суттєвому зниженню рівня виробничого травматизму [2].

З урахуванням зазначеного, для підвищення ефективності системи охорони праці в Україні доцільно реалізувати такі напрями адаптації міжнародного досвіду:

- впровадження обов'язкової ризик-орієнтованої оцінки на всіх етапах будівництва;
- інтеграція BIM-технологій у процес проектування;
- посилення контролю за навчанням і сертифікацією працівників;
- використання цифрових систем моніторингу безпеки;
- гармонізація національного законодавства з вимогами ISO 45001.

Отже, зарубіжний досвід демонструє, що ефективна система охорони праці в будівництві базується на превентивному підході, цифровізації та формуванні високої культури безпеки. Для України, особливо в умовах масштабної відбудови, впровадження сучасних інструментів управління ризиками є критично необхідним, оскільки це сприятиме зниженню рівня травматизму та підвищенню ефективності будівельної діяльності

Список використаних джерел

1. International Labour Organization (ILO). *Safety and health in construction*. Geneva, 2022.
2. OSHA. *Commonly Used Statistics*. U.S. Department of Labor, 2023.
3. EU-OSHA. *Construction safety and health*. European Agency for Safety and Health at Work, 2021.
4. Hinze J. *Construction Safety*. Prentice Hall, 2011.
5. Lingard H., Rowlinson S. *Occupational Health and Safety in Construction Project Management*. Routledge, 2015.
6. ISO 45001:2018. *Occupational health and safety management systems*.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ У БУДІВНИЦТВІ В УМОВАХ ВОЄННИХ РИЗИКІВ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ

*Попович Н. М., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри будівництва та професійної освіти
Кузьма О. В., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Будівельна галузь відіграє ключову роль у відновленні економіки України, проте залишається однією з найбільш небезпечних сфер професійної діяльності. За даними Міжнародної організації праці, на будівництво припадає понад 20% усіх виробничих травм у світі [1]. В умовах воєнного стану рівень ризиків суттєво зростає, оскільки до традиційних небезпек додаються нові, зумовлені впливом бойових дій.

Поряд із типовими виробничими ризиками (падіння з висоти, ураження електричним струмом, травмування будівельною технікою), працівники стикаються з воєнними загрозами: обстрілами, наявністю вибухонебезпечних предметів, руйнуванням інфраструктури, перебоями в енергопостачанні та логістичними труднощами [2]. Крім того, зростає вплив психосоціальних факторів – стресу, перевтоми, зниження концентрації уваги, що підвищує ймовірність помилок і нещасних випадків [3].

Сучасна міжнародна практика охорони праці базується на ризик-орієнтованому підході, закріпленому, зокрема, у стандарті ISO 45001 [4]. Його сутність полягає в системному виявленні небезпек, оцінюванні ризиків та впровадженні превентивних заходів. Водночас в умовах воєнного стану традиційні підходи потребують адаптації з урахуванням нових, динамічних загроз.

Запропоновано розширену класифікацію ризиків у будівництві в умовах воєнного стану, яка передбачає їх поділ на:

- ✓ виробничі ризики (технологічні процеси, обладнання);
- ✓ воєнні ризики (обстріли, вибухонебезпечні предмети);
- ✓ організаційні ризики (порушення логістики, дефіцит кадрів);
- ✓ психофізіологічні ризики (стрес, перевтома).

Такий підхід дозволяє більш комплексно оцінювати рівень безпеки та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Аналіз статистичних даних свідчить, що основними причинами травматизму в будівництві залишаються падіння з висоти (35–40%), травмування технікою (10–

15%), ураження електричним струмом (8–10%) та обвалення конструкцій (5–8%). Водночас в умовах воєнного стану зростає частка травм, пов'язаних із зовнішніми факторами, зокрема обстрілами та вибухами. За даними OSHA, «Fatal Four» формують понад 60% смертельних випадків у галузі [5].

Зниження рівня ризиків можливе за умови впровадження комплексних заходів, які охоплюють: організаційні рішення (плани евакуації, облаштування укриттів, обмеження робіт у небезпечних зонах); інженерні заходи (застосування захисних конструкцій і систем контролю); інформаційні технології (використання BIM для прогнозування ризиків); навчання персоналу діям у надзвичайних ситуаціях; заходи психологічної підтримки працівників.

Перспективним напрямом є також використання цифрових технологій, зокрема wearable-пристроїв для моніторингу стану працівників і умов праці в реальному часі.

Висновки

1. Воєнні дії суттєво трансформують систему ризиків у будівництві, підвищуючи їх комплексність і динамічність.

2. Традиційні підходи до управління безпекою праці потребують адаптації з урахуванням воєнних загроз.

3. Запропонована інтегрована модель оцінки ризиків дозволяє більш точно враховувати багатофакторний вплив небезпек.

4. Ефективне забезпечення безпеки праці можливе лише за умов поєднання організаційних, технічних та інноваційних заходів.

5. Впровадження міжнародних стандартів і сучасних технологій є ключовим чинником зниження виробничого травматизму в умовах відбудови України.

Список використаних джерел

1. International Labour Organization (ILO). *Safety and health in construction*. Geneva, 2022.

2. В. Поліщук, Д. Навроцький, Н. Кайда та інші. Охорона праці в умовах воєнного стану Харків: ФАКТОР-МЕДІА, 2025. 117 с.

3. А. Нагорна, Н. Медведовська, А. Басанець, І. Стівбан. Стан професійного здоров'я населення в Україні в мирний і воєнний час. *Сімейна Медицина. Європейські практики*, 2025, ст. 46–51.

4. ISO 45001:2018. *Occupational health and safety management systems*.

5. OSHA. *Commonly Used Statistics*. U.S. Department of Labor, 2023.

6. EU-OSHA. *Construction safety and health*. 2021.

ФОРМУВАННЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ ТА ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ДО ДІЙ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ У СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ: МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ

Прокопенко А. М., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

*Головач Л. В., доктор філософії в галузі освітніх, педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності
Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

Сучасний етап розвитку українського суспільства характеризується підвищеним рівнем небезпек, зумовлених воєнними діями, техногенними загрозами, інформаційним тиском та нестабільністю соціального середовища [1]. За таких умов особливої актуальності набуває формування у здобувачів освіти стресостійкості та психологічної готовності до дій в екстремальних ситуаціях як важливих складових життєвої компетентності та безпечної поведінки.

У системі безпеки життєдіяльності зазначені якості розглядаються як результат цілеспрямованого педагогічного впливу. Стресостійкість визначається як здатність особистості ефективно функціонувати в умовах психоемоційного напруження без деструктивних наслідків для психіки та діяльності. Психологічна готовність до дій в екстремальних ситуаціях є інтегративним утворенням, що охоплює мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний та рефлексивний компоненти [2].

Під методичним аспектом у межах дослідження розуміється система педагогічних методів, форм і засобів навчання, спрямованих на формування стресостійкості та психологічної готовності здобувачів освіти до дій в екстремальних ситуаціях.

Методичний аспект формування цих якостей передбачає цілеспрямовану організацію освітнього процесу на засадах компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів із широким використанням активних методів навчання, що забезпечують набуття практичного досвіду дій в умовах ризику та невизначеності.

До ефективних методів формування стресостійкості належать: ситуативне моделювання (імітація надзвичайних ситуацій — обстріл, евакуація, пожежа, травмування), що дає змогу відпрацьовувати алгоритми дій у безпечному навчальному середовищі; кейс-метод, спрямований на аналіз реальних або наближених до реальності ситуацій із подальшим прийняттям рішень; рольові та ділові ігри, які розвивають навички взаємодії, розподілу ролей і відповідальності; тренінгові технології, орієнтовані на розвиток емоційного інтелекту, самоконтролю та комунікативної стійкості; метод «стрес-інокуляції», що

передбачає поступове адаптування до стресових факторів через їх контрольоване відтворення [3].

Важливим складником методики є формування навичок психофізіологічної саморегуляції. До найбільш ефективних належать дихальні техніки (зокрема «4–7–8», діафрагмальне дихання), прогресивна м'язова релаксація (за Джекобсоном), методи візуалізації, когнітивно-поведінкові техніки, а також короткі прийоми стабілізації (заземлення, фокусування уваги).

Суттєвим методичним елементом є формування алгоритмічного мислення здобувачів освіти в умовах небезпеки, що передбачає засвоєння чітких послідовностей дій (оцінка ситуації — забезпечення власної безпеки — надання допомоги — звернення до відповідних служб). Автоматизація таких алгоритмів сприяє зниженню рівня паніки та підвищенню ефективності поведінки.

Ефективність формування психологічної готовності значною мірою зумовлюється організацією соціальної взаємодії в освітньому процесі. Робота в малих групах, командні форми діяльності, взаємопідтримка сприяють зниженню тривожності та формуванню відчуття безпеки [4].

Методика формування стресостійкості та психологічної готовності до дій в екстремальних ситуаціях повинна враховувати вікові особливості здобувачів освіти. Реалізація диференційованого підходу передбачає добір відповідних методів навчання: від ігрових технологій та простих алгоритмів безпечної поведінки до моделювання ситуацій, групових форм роботи, тренінгових технологій, а також професійно-орієнтованих кейсів і аналізу реальних надзвичайних ситуацій із відпрацюванням алгоритмів дій до рівня автоматизації [7].

Оцінювання сформованості стресостійкості та психологічної готовності доцільно здійснювати за такими критеріями: рівень тривожності та емоційної стабільності, швидкість і адекватність прийняття рішень, здатність до самоконтролю, ефективність виконання практичних дій, готовність до командної взаємодії [9].

Ключовою умовою ефективності є належна підготовка педагогічних кадрів, які мають володіти не лише теоретичними знаннями, а й практичними навичками психологічної підтримки, фасилітації групових процесів і управління стресовими ситуаціями в освітньому середовищі.

Практична значущість запропонованого підходу полягає у можливості його впровадження в освітній процес закладів загальної середньої та вищої освіти, зокрема в межах викладання навчальних дисциплін «Захист України» та «Безпека життєдіяльності», що сприяє підвищенню рівня готовності здобувачів освіти до дій у реальних надзвичайних ситуаціях [5].

Отже, формування стресостійкості та психологічної готовності здобувачів освіти до дій в екстремальних ситуаціях є комплексним педагогічним завданням, реалізація якого потребує системного методичного забезпечення, міждисциплінарного підходу та орієнтації на практичний результат. Це забезпечує підготовку особистості, здатної ефективно діяти в умовах невизначеності, зберігати психічну рівновагу та відповідально ставитися до безпеки власного життя й оточуючих.

Список використаних джерел

1. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 №5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 14.04.2026).
2. Максименко С. Д. Основи психології: підручник. Київ: Либідь, 2018. 616с.
3. OECD. Teaching and Learning in the Digital Age / 21st Century Learning Insights. Paris : OECD Publishing, 2021–2023.
4. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : науково-методичний посібник. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
5. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 14.04.2026).
6. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти : підручник. Київ : Грамота, 2012. 504 с.
7. Титаренко Т. М., Ларіна Т. О. Життєстійкість особистості: соціальна необхідність та безпека : навч. посіб. Київ : Марич, 2009. 76 с.
8. World Health Organization. Doing What Matters in Times of Stress: An Illustrated Guide. Geneva : WHO, 2020. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240003927> (дата звернення: 14.04.2026).
9. Халімовський Б. Д. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник / за ред. Б. Д. Халімовського. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 304 с.

УДК 636.7

ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ЩОДО УТРИМАННЯ СЛУЖБОВИХ СОБАК – ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я КІНОЛОГА

Сав'яненко М.О., офіцер відділення дослідження гідрометеорологічної та кінологічної підтримки військової частини А4983 Командування Сил підтримки Збройних Сил України, с. Коцюбинське, Київська область

Діяльність кінологічних підрозділів Збройних Сил України здійснюється відповідно «Інструкції з організації діяльності кінологічних підрозділів Збройних Сил України», що затверджена наказом Головнокомандувача Збройних Сил України від 23.11.2022 року №306. В даному документі описано види собак, що використовуються у Збройних Силах України, організація та місця їх утримання, особливості підготовки та використання у службовій діяльності, транспортування, годівля, щоденний догляд, ветеринарне обслуговування та заходи безпеки при роботі з службовими собаками, робоча документація кінологічного підрозділу [1].

Важливим аспектом збереження боєздатності та здоров'я особового складу є профілактика зооантропонозів – захворювань спільних для людини і тварини (сказ, лептоспіроз, опісторхоз).

Захист населення від інфекційних хвороб, спільних для тварин і людей (зооантропонозних інфекцій), забезпечується проведенням ветеринарно-

санітарних, протиепізоотичних, профілактичних і протиепідемічних заходів під час догляду за тваринами, виробництва, переробки та реалізації продукції тваринництва, дотриманням усіма господарюючими суб'єктами вимог ветеринарних, санітарно-гігієнічних і санітарно-протиепідемічних правил і норм, а також контролем місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування за їх дотриманням [2].

Щоденно при обслуговуванні та використанні службових собак кінологи повинні дотримуватись правил техніки безпеки та ветеринарно-санітарних вимог щодо утримання тварин.

Місця утримання собак повинні бути відокремлені від інших територій військової частини.

Для уникнення зараження інфекційними та паразитарними захворюваннями інших службових тварин та військовослужбовців, необхідно проводити заходи, а саме:

- дотримання схем та термінів вакцинації службових тварин проти інфекційних захворювань;

- регулярні обробки тварин проти екто- та ендопаразитів (не рідше одного разу на квартал);

- один раз на рік проводити диспансеризацію тварин (виявити хвороби, що протікають без видимих клінічних ознак);

- проведення планових та вимушених обробок (дезінфекція, дезінвазія, дезінсекція, деакаризація та дератизація) приміщень кінологічного підрозділу (особливо приміщень для утримання тварин, зберігання корму) згідно плану на рік;

- дотримання карантинних заходів при завезенні нових тварин;

- обмеження контакту з хворими та бродячими тваринами;

- не допускати годівлю собак рибою, внутрішніми органами та м'ясом у сирому вигляді;

- дотримання гігієни при годівлі та напуванні службових тварин (регулярна заміна питної води, миття посуду, прибирання недоїденого корму, заборона використання залишків їжі з їдалень);

- постійний контроль кінологами за станом здоров'я закріплених тварин;

- утилізація продуктів життєдіяльності тварин та трупних залишків(у разі загибелі тварини);

- дотримання особистої гігієни кінологом.

Отже, неухильне дотримання вимог щодо утримання та використання службових собак забезпечує гарний стан здоров'я тварин, знижує ризики зараження зооантропонозами особового складу кінологічного підрозділу. Тобто, здоровий службовий собака – здоровий кінолог.

Список використаних джерел

1. Наказ Головнокомандувача Збройних Сил України від 23.11.2022 № 306 «Про затвердження Інструкції з організації діяльності кінологічних підрозділів Збройних Сил України»

2. Про захист населення від інфекційних захворювань: Закон України від 06.04.2000 №1645-14 (зі змінами) [Електронний ресурс] / Верховна Рада України – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1645-14/ed20230907#Text>.

УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ ЯК ОСНОВА СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ

*Сорочинська О. Л., кандидат історичних наук, доцент,
в.о. завідувача кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Національний транспортний університет
м. Київ*

Розвиток сучасних виробничих систем, ускладнення технологічних процесів та зростання вимог до безпеки праці зумовлюють необхідність перегляду традиційних підходів до управління охороною праці. В умовах трансформації економіки та інтеграції України до європейського простору особливого значення набуває впровадження ризик-орієнтованих підходів, які дозволяють підвищити ефективність функціонування підприємств та забезпечити належний рівень безпеки працівників [1].

Сучасні тенденції розвитку виробництва свідчать про поступовий перехід від реактивної моделі управління безпекою праці до превентивної, що базується на ідентифікації небезпек і системному управлінні ризиками. Такий підхід дозволяє не лише мінімізувати виробничий травматизм і професійні захворювання, але й сприяє підвищенню економічної ефективності діяльності підприємств [2].

Забезпечення безпеки праці є важливою складовою соціально-економічної політики держави та ключовим елементом сталого розвитку. У контексті євроінтеграційних процесів особливого значення набуває адаптація національної системи охорони праці до міжнародних стандартів, що передбачає впровадження сучасних інструментів управління ризиками [3].

Питання безпеки праці на підприємствах мають комплексний характер і охоплюють технічні, організаційні, соціальні та економічні аспекти. Ефективне функціонування системи охорони праці безпосередньо впливає на продуктивність праці, якість продукції та конкурентоспроможність підприємства. Водночас недостатній рівень безпеки призводить до значних економічних втрат, пов'язаних із виробничим травматизмом та аваріями.

Витрати підприємств унаслідок нещасних випадків поділяються на прямі та непрямі. До прямих витрат належать витрати на лікування постраждалих, виплати компенсацій, оплату часу непрацездатності. Непрямі витрати включають втрати робочого часу, зниження продуктивності, витрати на розслідування нещасних випадків, а також репутаційні втрати підприємства. Практика показує, що непрямі витрати значно перевищують прямі, що обґрунтовує доцільність впровадження превентивних заходів та систем управління ризиками [4].

Одним із ключових напрямів підвищення ефективності охорони праці є впровадження системи управління професійними ризиками. Така система передбачає ідентифікацію небезпек, оцінку ризиків та розробку заходів щодо їх мінімізації. Управління ризиками є невід'ємною складовою загальної системи

менеджменту підприємства та має значний вплив на прийняття управлінських рішень (рис. 1).

Сучасні підходи до управління ризиками базуються на міжнародних стандартах, зокрема ISO 31000, який визначає загальні принципи та рекомендації щодо управління ризиками. Впровадження цього стандарту дозволяє підприємствам систематизувати процеси управління ризиками, підвищити їх прозорість та ефективність, а також забезпечити досягнення стратегічних цілей [3].



Рисунок 1 – Модель управління професійними ризиками на підприємстві

Важливим елементом сучасної системи охорони праці є впровадження стандарту ISO 45001, який встановлює вимоги до систем управління охороною здоров'я та безпекою праці. Застосування цього стандарту забезпечує комплексний підхід до управління ризиками та сприяє створенню безпечного виробничого середовища.

Відповідно до ISO 45001, управління ризиками повинно здійснюватися на основі ієрархії заходів контролю, яка передбачає [5]:

- усунення небезпеки;
- заміну небезпечних процесів або матеріалів;
- застосування технічних засобів колективного захисту;
- впровадження організаційних заходів;
- використання засобів індивідуального захисту.

Такий підхід дозволяє забезпечити максимальну ефективність заходів безпеки та мінімізувати вплив небезпечних факторів на працівників.

Процес управління ризиками включає кілька основних етапів: ідентифікацію небезпек, аналіз і оцінку ризиків, розробку та впровадження заходів управління, а також моніторинг і контроль їх ефективності. Особливу увагу слід приділяти етапу ідентифікації небезпек, оскільки саме він визначає повноту та якість подальших управлінських рішень.

У сучасних умовах важливим є залучення працівників до процесів управління ризиками. Це сприяє формуванню культури безпеки, підвищенню

рівня відповідальності та забезпечує більш ефективне впровадження заходів з охорони праці. Активна участь персоналу дозволяє своєчасно виявляти потенційні небезпеки та оперативно реагувати на них.

Аналіз сучасних тенденцій розвитку систем управління безпекою праці свідчить про необхідність інтеграції ризик-орієнтованого підходу з іншими управлінськими системами підприємства. Зокрема, важливим є поєднання систем управління якістю, екологічного менеджменту та охорони праці, що дозволяє забезпечити комплексний підхід до управління діяльністю підприємства.

Перспективними напрямками розвитку систем управління безпекою праці є [3]:

- впровадження цифрових технологій та автоматизованих систем моніторингу;
- використання аналітичних інструментів для прогнозування ризиків;
- розвиток культури безпеки на підприємстві;
- підвищення рівня професійної підготовки працівників;
- удосконалення нормативно-правової бази у сфері охорони праці.

Перехід до ризик-орієнтованої моделі управління безпекою праці є необхідною умовою забезпечення сталого розвитку підприємств. Такий підхід дозволяє не лише дотримуватися вимог законодавства, але й підвищити ефективність управління виробничими процесами, зменшити рівень травматизму та покращити умови праці.

Отже, управління професійними ризиками є ключовим елементом сучасної системи охорони праці. Його впровадження забезпечує підвищення рівня безпеки, зниження економічних втрат та формування безпечного виробничого середовища. У сучасних умовах саме ризик-орієнтований підхід виступає основою ефективного управління підприємством та його конкурентоспроможності.

Список використаних джерел

1. Мельниченко О. І., Харута В. С., Сорочинська О. Л., Кульбовський І. І. Управління ризиками виробничих процесів відповідно до стандарту ISO 31000:2018 в проектах транспортної інфраструктури. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2024. Вип. 116.1. С. 195–205.

DOI: <https://doi.org/10.33744/0365-8171-2024-116.1-195-205>

2. Гогіташвілі Г. Г., Степанишин В. М. Сучасні методи управління ризиками у сфері охорони праці. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2021. Вип. 39. С. 27–34.

3. Tsora V., Nehrii T., Cheberiachko S., Litvinova Y., Deryugin O., Horoshko N. Improving the risk assessment process of road accidents involving trucks. *Transactions on Transport Sciences*. 2024. Vol. 15, No. 3. P. 1–15.

4. Tretiakov O. V., Bochkovskyi A. P. Integrated risk management in occupational safety systems of transport enterprises. *Safety in Technosphere*. 2023. Vol. 32, No. 1. P. 44–53.

5. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.

ЕСТЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

*Старокожко Д. О., здобувач першого(бакалаврського)
рівня вищої освіти
Дрожчана О. У., старший викладач кафедри механічної
та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Виробнича естетика формує вимоги до художнього оформлення середовища, в якому відбувається трудова діяльність. Її основне призначення полягає у створенні сприятливої атмосфери, що викликає позитивні емоції у працівників та сприяє підвищенню їхньої працездатності [2].

Одним із важливих напрямів виробничої естетики є належне оформлення будівель і споруд як зовні, так і всередині. Підприємства, зведені без урахування естетичних принципів, потребують модернізації та реконструкції відповідно до сучасних вимог. Зовнішній вигляд об'єктів має передбачати гармонійне архітектурне вирішення фасадів, покрівель, водовідвідних систем, стін, фундаментів, а також зручних входів і під'їзних шляхів.

Територія підприємства також повинна бути впорядкованою та безпечною: необхідно забезпечити зручні підходи і під'їзди, облаштувати пішохідні доріжки з твердим покриттям, організувати озеленення та інші елементи благоустрою.

Під час формування інтер'єру виробничих приміщень першочергову увагу слід приділяти безпеці праці, ергономічності робочого місця та зручності виконання операцій, з урахуванням особливостей зорового сприйняття. Важливо також враховувати психологічні потреби людини [1].

Зокрема, для працівника важливий візуальний контакт із зовнішнім середовищем. Тому, за можливості, замість глухих стін доцільно використовувати засклені конструкції або вітражі, що відкривають вид на природне оточення. Якщо технологічні або кліматичні умови не дозволяють цього зробити, варто забезпечити хоча б частковий візуальний зв'язок із зовнішнім простором.

Озеленення інтер'єрів має багатофункціональне значення: воно не лише покращує мікроклімат і знижує рівень шуму, а й позитивно впливає на психоемоційний стан працівників та підвищує естетичну привабливість приміщення [1, 2].

Важливу роль відіграє кольорове оформлення виробничого середовища, оскільки значна частина інформації сприймається людиною саме через зір. Колір у виробничих умовах виконує дві основні функції: інформаційну та психофізіологічну.

Як засіб орієнтації кольори застосовуються для маркування обладнання, комунікацій і зон небезпеки. Відповідно до стандарту ДСТУ EN ISO 7010-2019 [1]:

- червоний означає заборону та небезпеку, а також використовується для позначення пожежного обладнання;

- жовтий сигналізує про можливу небезпеку;
- зелений позначає безпечні умови та евакуаційні виходи;
- синій використовується для приписів і службової інформації.

З точки зору психофізіології, сприйняття кольору залежить від індивідуальних особливостей людини, її стану та настрою. Надмірна одноманітність або, навпаки, різкі контрасти можуть негативно впливати на психіку. Найбільш сприятливими є гармонійні кольорові поєднання середньої насиченості.

Вибір кольорів також залежить від характеру праці. Для робіт, пов'язаних із значними фізичними або нервовими навантаженнями, а також у приміщеннях з підвищеною температурою, доцільно використовувати спокійні холодні відтінки (блакитні, сіро-блакитні, зелено-блакитні). У випадках, коли діяльність потребує періодичної активізації, ефективними є теплі кольори. Для монотонної роботи рекомендується застосовувати більш яскраві, стимулюючі відтінки [2].

Колірне рішення інтер'єру визначається також розмірами та планувальними особливостями приміщення.

Правильне фарбування елементів обладнання підвищує безпеку його експлуатації. Рекомендується використовувати обмежену кількість кольорів (до трьох) [1, 2]: для органів керування; для фону оброблюваної деталі; для інших частин обладнання.

Особливо небезпечні елементи повинні виділятися відповідно до встановлених стандартів.

Крім того, світлі кольори оздоблення сприяють кращому відбиттю світла, що позитивно впливає на рівень освітленості приміщення.

Отже, виробнича естетика є важливим чинником формування комфортного, безпечного та функціонального робочого середовища. Її реалізація передбачає гармонійне поєднання архітектурних рішень, впорядкування території, раціональне планування приміщень і створення належних умов праці з урахуванням потреб людини.

Значну роль відіграє продумане кольорове оформлення, яке допомагає орієнтуватися у просторі, попереджати про небезпеку та водночас впливає на емоційний стан і працездатність працівників. Урахування особливостей трудового процесу та психофізіологічних чинників дозволяє зменшити втому, підвищити концентрацію уваги й загальну ефективність роботи.

Таким чином, комплексне застосування принципів виробничої естетики сприяє не лише покращенню умов праці, а й підвищенню рівня безпеки та результативності діяльності підприємства.

Список використаних джерел

1. Кошель В.І., Сав'юк Г.П., Дзундза Б.С. Основи охорони праці: навч. посіб. Івано-Франківськ: НАІР, 2020, 182 с. URL: <http://surl.li/rjtrq>.
2. Психологія праці : навч. посіб. / за ред. Є.Л. Скворчевської. Харків : Держ. біотехнол. ун-т, 2022. 160 с. URL : <http://surl.li/qtgfj>

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВІД ТЕОРІЇ ДО НАЦІОНАЛЬНОГО СПРОТИВУ

*Титаренко В. М., кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри Захисту України та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

Повномасштабна агресія проти України докорінно змінила парадигму безпеки: те, що раніше сприймалося як теоретичні знання з курсу «Безпека життєдіяльності», сьогодні стало питанням фізичного виживання та основою національної стійкості. В умовах постійних ракетних обстрілів, мінної небезпеки та руйнування критичної інфраструктури, культура безпеки перестає бути особистою справою індивіда — вона перетворюється на колективний імунітет нації.

Традиційні підходи до навчання безпеці часто були формальними. Проте реалії воєнного стану вимагають швидкого переходу від пасивного засвоєння знань до активної моделі поведінки. Готовність кожного громадянина правильно діяти під час повітряної тривоги, надавати домедичну допомогу або розпізнавати вибухонебезпечні предмети є фундаментом національного спротиву. Адже сильний тил, який вміє мінімізувати втрати та зберігати функціональність у критичних умовах, є невід'ємною частиною загальної обороноздатності країни.

Мета роботи – проаналізувати процес трансформації теоретичних засад безпеки життєдіяльності у практичні навички цивільного захисту та дослідити, як індивідуальна відповідальність кожного громадянина формує глобальну систему національного спротиву [1;2;3].

Ключові аспекти, що розглядаються:

- Психологічна готовність населення до викликів війни.
- Інтеграція міжнародних стандартів безпеки в українські реалії.
- Роль освіти та громадських ініціатив у підготовці цивільного населення.
- Концепція «всеохопної оборони», де навчена та підготовлена людина є суб'єктом безпеки.

Формування культури безпеки сьогодні – це не просто навчання правилам, це виховання нового типу громадянина, здатного свідомо діяти в екстремальних ситуаціях, що є запорукою збереження людського капіталу та перемоги у війні [4;5;6].

Ключовими аспектами сучасної безпеки в контексті оборони держави є:

1. Мінна безпека та розпізнавання загроз: Навченість цивільного населення ідентифікувати вибухонебезпечні предмети (ВНП) та знання алгоритмів «Не підходь, не чіпай, дзвони 101» стає критичним фактором збереження життя в деокупованих та прифронтових зонах.

2. Домедична допомога (Tactical Combat Casualty Care — ТССС): Оволодіння навичками зупинки критичних кровотеч (використання

турнікетів), відновлення прохідності дихальних шляхів та боротьби з шоком за протоколами MARCH є обов'язковим елементом підготовки кожного громадянина.

3. Цивільний захист та алгоритми дій при обстрілах: Розуміння типів сигналів тривоги, правил «двох стін» та належного облаштування укриттів дозволяє мінімізувати втрати серед мирного населення під час ракетно-дронових атак.

4. Інформаційна безпека: Захист життєдіяльності включає протидію ІПСО (інформаційно-психологічним операціям) ворога, що запобігає паніці та дезорієнтації суспільства.

Раніше культура безпеки розглядалася як дотримання правил охорони праці чи ПДР. В умовах воєнного стану вона набула екзистенційного значення.

Тепер це:

- Свідоме ставлення до ризиків: відмова від ігнорування сигналів тривоги.
- Інформаційна гігієна: здатність розпізнавати ІПСО (інформаційно-психологічні операції) та не поширювати дані про переміщення ЗСУ.
- Автономність: здатність забезпечити себе та родину базовими ресурсами (вода, зв'язок, тепло) під час блекаутів [7;8].

2. Ключові компоненти підготовки цивільного населення.

Формування спротиву базується на трьох «китах» практичних знань:

Домедична допомога (Tactical Combat Casualty Care для цивільних): Навичка зупинки критичної кровотечі (використання турнікетів) стала базовою для кожного українця. Це перший крок від жертви до активного учасника порятунку життів.

Мінна безпека: Україна стала однією з найбільш замінованих країн світу. Знання алгоритму «Не підходь, не чіпай, дзвони 101» є обов'язковим елементом культури безпеки від дитячого садка до великих підприємств.

Цивільний захист та алгоритми дій: Чітке розуміння, де знаходиться найближче укриття, як зібрати «тривожну валізу» та що робити у разі хімічної чи ядерної загрози.

3. Від індивідуальної безпеки до національного спротиву

Національний спротив – це не лише професійні військові, а й підготовлене цивільне населення.

Психологічна стійкість (резильєнтність): Навчена людина менше піддається паніці. Відсутність паніки в тилу дозволяє державним інституціям та армії працювати ефективніше.

Волонтерство як елемент безпеки: Здатність громад самоорганізовуватися для логістичної підтримки чи допомоги постраждалим є проявом соціальної складової культури безпеки.

Взаємодія з силами оборони: Розуміння того, як цивільні можуть допомагати (наприклад, через застосунок «ЄППО» або чат-боти), перетворює спостерігача на активну ланку оборонної системи.

4. Роль освіти та державних інституцій.

Формування цієї культури не може бути стихійним. Воно потребує системності:

- Впровадження оновленої програми «Захист України» в школах.
- Створення мережі тренінгових центрів для дорослих.
- Цифровізація безпекових знань (курси на платформі «Дія. Освіта», інтерактивні мапи укриттів) [9;10].

Таким чином, культура безпеки в умовах війни трансформується з теоретичного курсу у практичну філософію виживання та протидії. Вона стає містком між цивільним життям та військовою необхідністю, де кожен підготовлений громадянин є додатковою одиницею міцності всієї держави.

Висновки:

Безпека життєдіяльності в контексті захисту України — це не лише пасивний самозахист, а свідомо підготовка до сприяння обороноздатності країни. Кожен навчений громадянин — це менше навантаження на систему екстреної допомоги та вища стійкість всієї держави. Знання з БЖД сьогодні є персональною «зброєю» кожного українця.

Формування культури безпеки життєдіяльності в умовах воєнного стану перестало бути суто освітнім завданням і перетворилося на стратегічний чинник національного виживання. Аналіз переходу від теорії до практики дозволяє зробити наступні висновки:

Зміна парадигми, тобто безпека сьогодні — це не відсутність загроз, а стан максимальної готовності до них. Культура безпеки трансформувалася з пасивного знання правил у проактивну життєву позицію кожного громадянина.

Фундамент спротиву: Ефективність національного спротиву безпосередньо залежить від підготовки тилу. Цивільна особа, яка володіє навичками домедичної допомоги, знає алгоритми дій при обстрілах та дотримується мінної безпеки, є не тягарем, а активним ресурсом держави.

Соціальна відповідальність: Колективна стійкість нації формується через індивідуальну відповідальність — від зібраної «тривожної валізи» до свідомої реакції на сигнали тривоги [11].

Пам'ятайте: сьогодні безпека — це не те, що нам гарантують інші, а те, що ми створюємо самі. Не чекайте критичного моменту — дійте вже зараз. Навчіться зупиняти кровотечу, перевірте шлях до найближчого укриття та дбайте про інформаційну гігієну. Ваша особиста підготовленість — це ваш внесок у спільну перемогу. Навчена людина — це захищена людина, а підготовлена нація — непереможна!

Список використаних джерел

1. Конституція України: Основний Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР.
2. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI. Регулює відносини, пов'язані із захистом населення і територій від надзвичайних ситуацій.

3. Закон України «Про основи національного спротиву» від 16.07.2021 № 1702-IX. Визначає правові засади підготовки громадян до спротиву та запровадження відповідних навчальних дисциплін.

4. Закон України «Про правовий режим воєнного стану» від 12.05.2015 № 389-VIII.

5. Указ Президента України від 24.02.2022 № 64/2022 «Про введення воєнного стану в Україні».

6. Указ Президента України від 25.03.2021 № 121/2021 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 березня 2021 року «Про Стратегію воєнної безпеки України». Впроваджує концепцію всеохоплюючої оборони.

7. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.06.2013 № 444 «Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях».

8. Навчальна програма «Захист України» для закладів загальної середньої освіти (оновлена редакція 2024 року), що включає модулі з домедичної допомоги та основ нацспротиву.

9. Рекомендації Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) щодо дій населення в умовах воєнного стану та правил мінної безпеки.

10. Матеріали платформи «Дія. Освіта»: освітні серіали з цифрової гігієни та психологічної стійкості.

11. Довідник «У разі надзвичайної ситуації або війни», розроблений Центром стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки.

УДК 628.1:504

РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ «ЦИФРОВОГО ПАСПОРТА БЕЗПЕКИ» ДЛЯ МАЛИХ ОЧИСНИХ СПОРУД ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

*Уряднікова І. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри водопостачання та водовідведення
Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ*

У сучасних реаліях трансформації місцевого самоврядування та ескалації зовнішніх загроз для критичної інфраструктури, забезпечення надійної експлуатації малих очисних споруд (МОС) у територіальних громадах постає як пріоритетне завдання національної безпеки. Нині більшість об'єктів водовідведення в Україні перебувають у стані глибокого фізичного зносу та мають критично низький рівень автоматизації. В умовах воєнного стану, що супроводжується дефіцитом енергопостачання та обмеженістю ресурсів для оперативного відновлення, ці фактори формують підґрунтя для виникнення неконтрольованих каскадних відмов. Подібні інциденти, поширюючись за принципом ланцюгової реакції, здатні в найкоротші терміни дестабілізувати суміжні ланки екологічної мережі та спричинити масштабне забруднення водних

ресурсів. Це не лише руйнує екосистеми, а й ставить під пряму загрозу здоров'я населення та загальну життєстійкість цілих регіонів.

Основою запропонованої концепції «цифрового паспорта безпеки» (ЦПБ) є створення інтегрованого динамічного середовища, яке дозволяє перейти від застарілих методів паперового обліку до ефективного управління ризиками, що повністю відповідає стратегічним напрямкам цифровізації, викладеним на ресурсі Waterly [1]. Структура такого паспорта базується на вимогах Закону України «Про критичну інфраструктуру» [2], згідно з яким системи водопостачання та водовідведення віднесено до життєво важливих секторів. Концепція передбачає інтеграцію трьох фундаментальних блоків даних: технічного стану обладнання, параметрів технологічного процесу очищення та оцінки ризиків.

Технічний блок має враховувати положення Постанови Кабінету Міністрів України № 415 «Про затвердження Порядку ведення Реєстру об'єктів критичної інфраструктури, включення таких об'єктів до Реєстру, доступу та надання інформації з нього» [3], забезпечуючи ідентифікацію категорій критичності кожного окремого вузла МОС.

Технологічний складник паспорта повинен відображати відповідність фактичних показників якості очищеної води проектним значенням та нормативам, встановленим у ДБН [4], що є базовим документом для експлуатації таких систем.

Особлива увага в концепції приділяється блоку безпеки, де на основі математичного апарату теорії надійності та ймовірнісних моделей прогнозується стійкість системи до зовнішніх збурень. Інтеграція цифрового паспорта безпеки (ЦПБ) із сучасними геоінформаційними системами (ГІС) перетворює масив статичних даних на потужний інструмент підтримки прийняття рішень. Це дозволяє територіальним громадам не лише здійснювати моніторинг технологічних параметрів у реальному часі, а й автоматично візуалізувати зони потенційного екологічного ураження та транскордонного забруднення у разі аварійного виходу з ладу очисних модулів. Можливість оперативного прогнозування поширення забруднюючих речовин у водних об'єктах є визначальною для ефективного виконання заходів цивільного захисту та своєчасного оповіщення населення. Крім того, впровадження такого інструменту дозволить керівництву громад здійснювати обґрунтоване довгострокове стратегічне планування модернізації інфраструктури, базуючись на реальних показниках зносу та ризиків, залучати цільові інвестиційні кошти завдяки повній прозорості технічних даних та мінімізувати сумарний антропогенний вплив на довкілля. Це створює надійний фундамент для сталого розвитку територій та забезпечує належний захист інтелектуальної власності на інноваційні цифрові алгоритми управління водними ресурсами [5].

Таким чином, розробка та впровадження цифрового паспорта безпеки є логічним продовженням виконання Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року [6], спрямованої на комплексну модернізацію комунальної інфраструктури та підвищення рівня екологічної безпеки держави.

Список використаних джерел

1. Цифрова громада : інформаційний портал. URL: <https://hromada.digital/> (дата звернення: 12.04.2026).
2. Про критичну інфраструктуру: Закон України від 16 листоп. 2021 р. №1882-IX. *Відомості Верховної Ради України*. 2022. № 2. Ст. 8. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20> (дата звернення: 12.04.2026).
3. Про затвердження Порядку ведення Реєстру об'єктів критичної інфраструктури, включення таких об'єктів до Реєстру, доступу та надання інформації з нього : Постанова Кабінету Міністрів України від 28 квіт. 2023 р. №415. *Офіційний вісник України*. 2023. № 47. Ст. 2575. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/415-2023-%D0%BF> (дата звернення: 12.04.2026).
4. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування : ДБН В.2.5-75:2013. [Чинний від 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2013. 124 с. (Державні будівельні норми України). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54057 (дата звернення: 12.04.2026).
5. Про захист інтелектуальної власності в Україні : Закон України від 15 груд. 1993 р. № 3687-XII (у редакції від 26.02.2026). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3687-12>. (дата звернення: 12.04.2026).
6. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 08 листоп. 2017 р. №820-р. *Урядовий кур'єр*. 2017. № 232. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80> (дата звернення: 12.04.2026).

СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО МІНІМІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ У СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Чуженкова Д. С., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка
м. Полтава*

У сучасних умовах глобалізації, стрімкого розвитку біотехнологій та зростання мобільності населення проблема біологічних загроз набуває особливої актуальності. Сучасні біологічні ризики безпосередньо впливають на здоров'я людей, стабільність соціальних процесів та ефективність функціонування системи безпеки життєдіяльності [1]. Поява нових патогенів, мутацій відомих мікроорганізмів і швидке поширення інфекційних захворювань створюють реальну загрозу масових надзвичайних ситуацій біологічного характеру [2].

Особливої уваги заслуговують пандемії, які демонструють уразливість медичних і соціальних систем перед швидким розповсюдженням інфекційних

агентів. Крім природних чинників, зростає ризик навмисного застосування біологічних агентів у терористичних цілях, а також поширення антибіотикорезистентних форм мікроорганізмів, що значно ускладнює лікування та підвищує рівень смертності [1, 2]. Додатково серйозну небезпеку становлять техногенні аварії біологічного характеру, що виникають унаслідок порушення правил зберігання, транспортування та використання біологічно небезпечних речовин на промислових, науково-дослідних або медичних об'єктах [2, 4].

У контексті безпеки життєдіяльності біологічні загрози визначаються як фактори біологічного походження, здатні завдати шкоди здоров'ю людини, порушити нормальні умови життя та дестабілізувати соціально-економічні процеси [3]. До них належать віруси, бактерії, гриби, паразити та токсини біологічного походження, які за певних обставин здатні поширюватися серед населення та викликати масові захворювання.

Джерела біологічних загроз є різноманітними. Природні загрози пов'язані з циркуляцією патогенів у природному середовищі, їх сезонними коливаннями та здатністю до мутацій, що можуть мати локальний або глобальний характер. Техногенні загрози виникають через недотримання правил біологічної безпеки під час виробництва, зберігання чи утилізації біологічних агентів. Соціально обумовлені загрози формуються під впливом низького рівня санітарної культури, міграцій населення, збройних конфліктів і навмисних дій людини, включно з біотероризмом [4].

Наслідки біологічних загроз проявляються не лише у погіршенні фізичного та психічного стану населення, а й у зниженні працездатності, перевантаженні систем охорони здоров'я та порушенні соціальної стабільності [2]. Тому класифікація та глибоке розуміння природи цих загроз є критично необхідними для формування ефективних стратегій їх мінімізації.

Система безпеки життєдіяльності виступає комплексним механізмом захисту людей і суспільства від негативного впливу різних небезпек, у тому числі біологічних. Вона інтегрує профілактичні, організаційні, освітні та управлінські заходи, що забезпечують своєчасне виявлення загроз, їх попередження та мінімізацію наслідків. Одним із ключових напрямів є профілактика, що реалізується через санітарно-епідеміологічний контроль, дотримання гігієнічних норм, епідеміологічний моніторинг та імунопрофілактику населення [3].

Раннє виявлення біологічних загроз досягається завдяки системам епідеміологічного спостереження, лабораторної діагностики та оцінки факторів ризику. У разі виникнення надзвичайних ситуацій важлива координація дій з локалізації джерел зараження, надання медичної допомоги та усунення негативних наслідків [3]. Ефективність цих заходів значною мірою залежить від взаємодії медичних, екологічних, освітніх та управлінських структур, а також наявності чіткої нормативно-правової бази та планів реагування.

Освітні програми відіграють стратегічну роль у формуванні біологічної грамотності населення, адже знання про шляхи передачі інфекцій, правила особистої гігієни та безпечної поведінки значно зменшують ризик поширення інфекційних захворювань [4]. Підготовка педагогів, здатних передавати науково обґрунтовану інформацію та формувати практичні навички безпечної поведінки, забезпечує довгострокову стійкість системи безпеки життєдіяльності.

Перспективи вдосконалення стратегій біобезпеки пов'язані із застосуванням інноваційних технологій, цифрових рішень та біоінформатики для моніторингу, прогнозування та швидкого реагування на потенційні біологічні загрози. Використання сучасних лабораторних та молекулярно-генетичних методів дозволяє підвищити точність оцінки ризиків і ефективність профілактичних заходів [1].

Міждисциплінарний підхід, що об'єднує знання з біології, медицини, екології, права, управління та безпеки життєдіяльності, сприяє розробці комплексних рішень, адаптованих до локальних і глобальних умов [4]. Міжнародне співробітництво, обмін інформацією та дотримання міжнародних стандартів підвищують ефективність протидії транснаціональним біологічним загрозам.

Таким чином, комплексна реалізація стратегічних заходів у системі безпеки життєдіяльності забезпечує зниження рівня біологічних ризиків, підвищує готовність суспільства до надзвичайних ситуацій та сприяє ефективному захисту життя і здоров'я населення. Провідну роль відіграє профілактика, освіта та підготовка кадрів, а інтеграція сучасних технологій і міждисциплінарного підходу робить стратегії біобезпеки більш ефективними і адаптованими до сучасних викликів.

Список використаних джерел

1. Маркович І. Г., Гриневич О. Й., Маркович І. Ф. Аналіз загроз та оцінка ризиків, пов'язаних із використанням біологічних агентів. *Ukrainian Medical Journal*. 2012.
2. Голівко А. М., Напненко О. О. Проблеми біобезпеки та біозахисту. Емерджентні інфекції. *Державний науково-контрольний інститут біотехнології та штамів мікроорганізмів*, 2020.
3. Міністерство освіти і науки України. Біобезпека: система правил і заходів запобігання впливу біологічних факторів на здоров'я населення та довкілля. Київ, 2021.
4. Власюк О. С., Кононенко О. В. Біологічна безпека як складова національної безпеки. *ISSN 2308-0361*, 2019.

ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Чуприна С. Л., асистент кафедри захисту України
та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка
м. Полтава*

Сучасне освітнє середовище визначається як комплексна екосистема обставин та чинників, що безпосередньо зумовлюють ефективність навчання, виховання та багатогранного становлення особистості. Як складний соціокультурний феномен, таке середовище базується на історичному досвіді, педагогічній спадщині та специфічних організаційних засадах, що разом формують унікальну академічну культуру закладу. Структурно воно охоплює не лише безпосередню навчальну діяльність і застосовувані викладачами технології, а й адміністративну побудову установи, методичне забезпечення, систему психолого-педагогічної підтримки та фізичне облаштування приміщень. Феномен освітнього середовища інтегрує в собі два фундаментальні вектори: динамічне поле взаємодії учасників процесу та цілеспрямований розвиток компетенцій. У межах цієї концепції навчання постає як послідовна трансляція соціокультурного досвіду, що сприяє розкриттю інтелектуального потенціалу учнів та їхній практичній підготовці, де синергія теоретичної бази та прикладних навичок забезпечує умови для всебічного прогресу індивіда [1].

В умовах війни зростає ризик для життя та безпеки дітей і молоді, що зумовлює необхідність усунення прогалин у їх знаннях щодо дій під час надзвичайних ситуацій, зокрема повітряних тривог, ракетних і артилерійських обстрілів, а також недостатньої підготовки з надання долікарської допомоги. Це підкреслює важливість створення безпечного освітнього середовища та розвитку у дітей і молоді здоров'язберезувальної компетентності, яка є ключовою умовою для стабільного та безпечного життя. Особливу увагу слід приділяти психологічному стану дітей і молоді в умовах воєнного часу, розробці освітніх програм, що підтримують психічне здоров'я та запобігають посттравматичним станам. Водночас необхідно забезпечити, щоб усі учасники освітнього процесу здобули знання і практичні навички з питань безпеки життєдіяльності та вміли ефективно застосовувати їх у надзвичайних і екстремальних ситуаціях. Забезпечення безпечного освітнього середовища передбачено низкою нормативно-правових актів України. Зокрема, Національна стратегія створення безпечного та здорового освітнього процесу в Новій українській школі, затверджена Указом Президента України № 195/200 від 25 травня 2020 року, визначає заходи з охорони життя і здоров'я всіх учасників освітнього процесу на основі аналізу стану освітнього середовища [2].

Керівники закладів освіти зобов'язані першочергово облаштувати безпечні простори в закладі, включно з укриттями та запасними виходами, а також

провести превентивні заходи з мінної безпеки, інформуючи здобувачів освіти. Крім того, керівникам рекомендовано розробити маршрути евакуації до найближчих укриттів, якщо вони відсутні в закладі освіти, а також створити чіткі алгоритми дій людей час евакуації. У закладі освіти необхідно регулярно проводити навчання та тренування щодо правил поведінки під час повітряних тривог, евакуації та перебування в укриттях [3].

Освітнє середовище є важливим чинником формування культури безпеки життєдіяльності, оскільки забезпечує умови для здобуття знань, розвитку умінь та практичних навичок учнів і студентів щодо безпечної поведінки в різних життєвих ситуаціях. Воно поєднує навчальний процес, педагогічні технології, організаційні структури, предметно-просторове оформлення та психологопедагогічний супровід, що створює цілісну систему безпеки та здоров'язбережувальної компетентності. Створення безпечного освітнього середовища включає навчання з надання першої допомоги, тренування дій під час надзвичайних ситуацій та підтримку психічного здоров'я учнів і персоналу. Такий комплексний підхід сприяє інтеграції знань і практичних навичок, розвитку пізнавальних та соціальних компетентностей і формує готовність молоді ефективно реагувати на загрози, забезпечуючи стабільне, безпечне та гармонійне життя.

Список використаних джерел

1. Васьківська Г. освітнє середовище як чинник формування життєпростору старшокласників. URL : <https://lnk.ua/f9KJabDmn>
2. Коцур Н., Товкун Л. Формування психологічної безпеки освітнього середовища в умовах російсько-української війни. URL : <https://lnk.ua/f9KJabDmn>
3. Нагайчук О. Організація безпечного освітнього середовища: навч.-метод. Посіб. URL : <https://surl.lu/rfzmtmg>

СЕКЦІЯ «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ»

УДК 528.235:62-533.4

НЕГАТИВНИЙ АКУСТИЧНИЙ ВПЛИВ ВІД ЗВУКІВ ВИБУХІВ НА НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПІД ЧАС РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХАРКІВ)

*Абракітов В. Е., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності*

*Гримот А. М., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти*

*Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
м. Харків*

Повномасштабна війна Російської Федерації проти України, що розпочалася у 2022 році, спричинила не лише руйнування інфраструктури, але й появу нових

форм впливу на населення, серед яких особливе місце займає акустичний фактор. Звуки вибухів, артилерійських обстрілів та сирен повітряної тривоги стали постійним елементом життя мільйонів українців.

Особливо гостро ця проблема проявляється у місті Харків, яке зазнає регулярних обстрілів. Виникає необхідність наукового осмислення явища, що отримало назву «акустичний терор», тобто систематичний вплив гучних звуків як фактору психологічного тиску на цивільне населення [1].

Звуки вибухів належать до надпотужних акустичних явищ. Їх інтенсивність може досягати: 140 дБ – пошкодження барабанних перетинок; 150 дБ – нестерпний біль тощо [2].

Такі рівні значно перевищують безпечні межі для людини. Крім звукового тиску, вибух супроводжується ударною хвилею, яка має як механічний, так і акустичний вплив.

Важливо, що зона поширення звуку значно більша, ніж зона фізичного ураження — звуки вибухів можуть бути чутні на десятки кілометрів [3].

Інтенсивний шум руйнівню впливає на організм людини: пошкодження слухового апарату; головний біль, запаморочення; порушення роботи серцево-судинної системи; підвищення рівня гормонів стресу [4].

Дослідження показують, що шум високої інтенсивності може впливати не лише на слух, а й на нервову систему та внутрішні органи [5].

Найбільш масштабні наслідки мають психоемоційний характер: хронічний стрес; тривожність і панічні атаки; порушення сну; розвиток депресивних станів.

За соціологічними дослідженнями, близько 62% опитаних українців пов'язують погіршення здоров'я зі «звуками війни» [6].

У Харкові, за оцінками дослідників, до 70% населення відчувають негативний вплив звуків обстрілів [1].

Особливим явищем є так звана «проективна реакція», коли людина реагує на будь-який гучний звук як на загрозу, навіть у безпечних умовах [7].

Поняття «акустичний терор» описує систематичний звуковий вплив як інструмент залякування населення. Його основні характеристики: масовість впливу; регулярність; психологічна спрямованість; відкладені наслідки.

Звуки вибухів та сирен формують стан постійної небезпеки та напруження, що впливає на колективну психіку суспільства [1].

Акустичне забруднення під час війни має значний вплив на екосистеми: вплив на тварин – порушення міграційних маршрутів; дезорієнтація; стрес і загибель чутливих видів; та вплив на міське середовище – підвищення загального шумового фону; руйнування природних «акустичних бар'єрів» (зелених зон); погіршення якості життя населення.

Хронічний шум у міському середовищі сам по собі є фактором зниження якості життя та здоров'я населення [4].

Харків є показовим прикладом через: близькість до зони бойових дій; систематичні обстріли; високу щільність населення.

Місто фактично стало лабораторією для дослідження акустичного впливу війни. Тут: сформувався стан постійного акустичного стресу; * значна частина

населення має симптоми психоемоційного виснаження; звуки вибухів стали частиною повсякденного життя

Шляхи мінімізації негативного впливу – це індивідуальні заходи, такі як використання засобів захисту слуху; звукоізоляція житла; психологічна підтримка та загальнодержавні заходи: створення систем моніторингу шуму; розвиток системи укриттів; впровадження програм реабілітації.

В якості висновку хотілося б сказати, що акустичний вплив звуків вибухів є одним із ключових, але недостатньо досліджених факторів шкоди в умовах війни. На прикладі Харкова встановлено, що:

1. Звуки вибухів мають надвисокі рівні інтенсивності та небезпечні для здоров'я.
2. Основні наслідки — психоемоційні порушення та хронічний стрес.
3. Акустичний вплив охоплює значно більшу територію, ніж зона фізичних руйнувань.
4. Формується нове явище — акустичний терор як інструмент війни.
5. Вплив поширюється не лише на людей, а й на довкілля.

Подальші дослідження в цьому напрямку (наприклад, такі як наше власне [3]) мають бути спрямовані на розробку методів вимірювання, документування та компенсації шкоди від акустичного впливу війни.

Список використаних джерел

1. Оле Хут. Акустичний терор. Як Росія намагається зломити дух спротиву українців // Фарватер.Схід. – Електрон. текст. дані. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/xptfhw>.
2. Олена Нікітіна. Акустична травма: як не оглухнути від війни. // Коротко про... КР.УА. – Електрон. текст. дані. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/yhtkmu>
3. Максименко Д.М., Абракітов В.Е. Звуковий вплив бойових дій на середовище міста Харкова. // Актуальні питання безпеки праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України = Topical Issues of Occupational Safety in the Context of Sustainable Development and European Integration of Ukraine : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Харків, 11–12 листоп. 2025 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Департамент цивіл. захисту Харків. обл. військ. адмін., Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (Hungary), University of Žilina (Slovakia). – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. – 334 с. – С. 211–212.
4. Небезпечний вплив шуму на здоров'я людини // Херсонський обласний ЦКПХ. – Електрон. текст. дані. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/gyqwze>
5. Степанченко К. Вплив гучного шуму під час активних бойових дій на людину / К. Степанченко // Актуальні завдання медичної, біологічної фізики та інформатики. Матеріали доповідей та виступів II всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю 7 квітня 2023 року Вінниця. –

Вінниця : Едельвейс. – 172 с. – С. 130-132. . – Електрон. текст. дані. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://surl.li/wadtaq>

6. Результати пілотного соціологічного дослідження «Звуки Війни» (вересень – жовтень 2023) // Майдан Моніторинг. – Електрон. текст. дані. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/xhbjqy>

7. Невидимий новий фронт: як звук стає зброєю війни // Українформ . – Електрон. текст. дані. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/xhbjqy>

ІНТЕГРАЦІЯ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ У ЗМІСТ ПРЕДМЕТІВ «ЗАХИСТ УКРАЇНИ» ТА «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»

Головач Л. В., доктор філософії в галузі освітніх, педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри Захисту України та безпеки життєдіяльності Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка м. Полтава

В умовах повномасштабної збройної агресії проти України питання національної безпеки перестали бути суто теоретичними й перетворилися на життєво необхідний пріоритет. Сучасна школа стає осередком формування не лише знань, а й стійкої громадянської позиції, де ключова роль відведена предметам «Захист України» та «Безпека життєдіяльності».

Актуальність інтеграції національно-патріотичного виховання (далі – НПВ) у зміст цих дисциплін у 2024 році набула нового змісту у зв'язку з масштабним реформуванням галузі. Зокрема, Постанова Кабінету Міністрів України від 22 травня 2024 р. № 587 дала старт оновленню навчальної програми «Захист України», яка тепер базується на концепції «національної стійкості» та практичних навичках сучасного бою. Окрім цього, пріоритети НПВ визначені у Методичних рекомендаціях МОН щодо організації освітнього процесу на 2024/2025 н.р., де наголошується на важливості формування української національної та громадянської ідентичності [1;2].

Інтеграція НПВ сьогодні базується на трьох фундаментальних актах:

- Закон України «Про основні засади державної політики у сфері утвердження української національної та громадянської ідентичності», що визначає патріотизм як основу національної безпеки.

- Стратегія національно-патріотичного виховання, яка вимагає відходу від формалізму на користь практичної підготовки.

- Наказ МОН № 1357 від 19.09.2024, що регулює особливості викладання оновленого курсу «Захист України» у 10–11 класах.

Метою тези є аналіз методів, що дозволяють поєднати технічне навчання (керування дронами, тактична медицина, цивільний захист) із ціннісними орієнтирами. Тільки через синергію практичного досвіду та національної ідеї

можна підготувати випускника, який не лише володіє алгоритмами безпеки, а й мотивований захищати суверенітет своєї держави.

Реалізація НПВ на уроках «Захист України» та «БЖД» має відходити від пасивного слухання до активної дії [3;4].

Нижче наведено приклади конкретних навчальних ситуацій (кейсів).

Кейс 1. Модуль «Тактична медицина»: Алгоритм MARSH як вияв турботи про ближнього.

Дія: Під час відпрацювання навичок зупинки критичних кровотеч (турнікети, тампонування) вчитель робить акцент не лише на техніці, а й на етичному аспекті «Свої для своїх».

Патріотичний елемент: Обговорення досвіду українських бойових медиків та волонтерів. Використання реальних історій порятунку під час бойових дій в Україні (наприклад, кейси госпітальєрів).

Результат: Учень сприймає домедичну допомогу не як суху інструкцію, а як свідомий акт захисту життя громадянина України.

Кейс 2. Модуль «Військові технології»: Дрони та інноваційна оборона

Дія: Вивчення основ аеророзвідки та керування БПЛА (згідно з оновленою програмою 2024 року).

Патріотичний елемент: Наголос на тому, що Україна є світовим лідером у впровадженні IT-технологій на полі бою. Знайомство з проектами типу «Армія дронів».

Результат: Формування гордості за технологічний потенціал своєї держави та усвідомлення власної ролі як інтелектуального захисника.

Кейс 3. Предмет БЖД: «Мінна безпека та цивільна стійкість»

Дія: Моделювання ситуації виявлення вибухонебезпечного предмета в лісосмузі або міському парку.

Патріотичний елемент: Розгляд роботи ДСНС як «героїв без зброї». Створення учнями соціальних плакатів або TikTok-роликів для громади про мінну небезпеку.

Результат: Виховання соціальної відповідальності перед своєю громадою та країною через поширення культури безпеки.

Кейс 4. Ігровий метод: Військово-тактична гра «Рій» (елементи «Джури»)

Дія: Проведення практичного заняття на місцевості (орієнтування, подолання перешкод, радіозв'язок).

Патріотичний елемент: Кожна група («рій») обирає назву на честь видатного українського полководця чи сучасного героя. Використання елементів козацької символіки та побратимства.

Результат: Гартування командного духу, де «один за всіх і всі за Україну» стає дієвим девізом, а не гаслом.

Кейс 5. Цивільний захист: «Тривожна валіза» як елемент особистої свободи

Дія: Аналіз вмісту рюкзака виживання та алгоритму дій під час повітряних тривог.

Патріотичний елемент: Акцент на концепції «Національної стійкості» — кожен підготовлений громадянин робить державу непереможною.

Результат: Психологічна готовність до викликів війни, подолання страху через знання та відчуття причетності до спільного спротиву.

Сучасне національно-патріотичне виховання неможливе без залучення технологій, які зрозумілі «цифровому поколінню». Це дозволяє перетворити навчання з теоретичного на імерсивне (занурювальне) [5;6].

1. Розглянемо використання ШІ для моделювання та аналізу уроків.

Інтерактивні історичні постаті: За допомогою ШІ-чатботів (на основі моделей GPT) учні можуть вести «діалог» із видатними постатями українського війська минулого чи сучасними героями (на основі їхніх мемуарів та інтерв'ю). Це створює емоційний зв'язок з історією боротьби за незалежність.

Симуляція стратегічних рішень: ШІ може генерувати сценарії кризових ситуацій (наприклад, техногенна катастрофа чи загроза на кордоні), де учні мають прийняти рішення як лідери громади. Це розвиває відповідальність за національну безпеку.

2. Цифрові симулятори та VR-технології.

Симулятори керування БПЛА: Використання програм типу Liftoff або спеціалізованих українських військових симуляторів. Це не лише технічне навчання, а й демонстрація переваги інтелектуальної війни, де життя захисника є найвищою цінністю.

VR-інструктаж із мінної безпеки: Віртуальна реальність дозволяє безпечно «відчути» небезпеку, навчитися розпізнавати замасковані міни та розтяжки. Це виховує пильність і відповідальність за безпеку рідної землі.

Стрілецькі мультимедійні тири: Заміна застарілих методів навчання сучасними лазерними симуляторами, що дозволяють відпрацювати влучність без ризику, формуючи впевненість майбутнього захисника.

3. Гейміфікація через мобільні застосунки

Використання застосунку «Повітряна тривога», сервісів «Дія» (наприклад, гри «Армія дронів») та інтерактивних карт для навчання цивільного захисту. Це демонструє учням, що цифрова держава — це інструмент спільного опору та взаємодопомоги [7;8].

Резюме розділу: Впровадження ШІ та симуляторів знімає бар'єр між «нудним підручником» і реальним життям. Патріотизм стає технологічним, сучасним і престижним, що є критично важливим для мотивації молоді.

Інтеграція національно-патріотичного виховання у зміст предметів «Захист України» та «Безпека життєдіяльності» сьогодні є не просто педагогічним завданням, а стратегічним елементом національної безпеки. Сучасна школа трансформується з ретранслятора знань у простір формування національної стійкості [9;10].

За результатами аналізу можна зробити наступні висновки:

Пріоритет практичної складової. Оновлення програм 2024 року переорієнтовує освіту з теорії на конкретні навички (домедична допомога, БПЛА, мінна безпека). Патріотизм у цьому контексті проявляється не у словах, а у здатності громадянина бути корисним своїй державі та громаді в екстремальних умовах.

Технологічність як чинник мотивації. Використання штучного інтелекту, цифрових симуляторів та VR-технологій робить процес навчання релевантним запитам сучасної молоді. Це дозволяє формувати образ сучасного захисника як інтелектуально розвиненої та технічно грамотної особистості.

Ціннісний фундамент. Інтеграція НПВ дозволяє наповнити сухі інструкції з безпеки глибоким змістом. Навички самозбереження та оборони стають інструментом захисту найвищих цінностей – свободи, незалежності та людського життя.

Синергія предметів. ТанDEM «Захисту України» та «БЖД» створює комплексну систему підготовки: від індивідуальної безпеки особистості до колективної безпеки нації.

Ефективність патріотичного виховання залежить від відмови від формалізму. Лише через залучення учнів до реальних кейсів, використання сучасного обладнання та опору на актуальну нормативну базу ми зможемо виховати покоління, яке не лише любить Україну, а й знає, як її захистити та розбудувати. Майбутнє нашої держави тримається на стійкості кожного громадянина, що закладається за шкільною партою сьогодні.

Список використаних джерел

1. Про основні засади державної політики у сфері утвердження української національної та громадянської ідентичності: Закон України від 13.12.2022 № 2834-IX. *Законодавство України*. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 27.04.2026).

2. Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо навчання громадян України підготовці до національного спротиву: Постанова Кабінету Міністрів України від 22 травня 2024 р. № 587. *Урядовий портал*.

3. Про затвердження концептуальних засад реформування історичної освіти в системі загальної середньої освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України від 13.05.2024 № 671.

4. Про затвердження особливостей навчання за оновленою програмою предмета «Захист України»: Наказ Міністерства освіти і науки України від 19.09.2024 № 1357.

5. Про організацію освітнього процесу та викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році: Лист Міністерства освіти і науки України від 30.08.2024 № 1/15776-24.

6. Концепція національно-патріотичного виховання в системі освіти України: Наказ Міністерства освіти і науки України від 06.06.2022 № 527 (із змінами 2023-2024 рр.).

7. Стратегія національно-патріотичного виховання: Указ Президента України від 18.05.2019 № 286/2019.

8. Бех І. Д. Національно-патріотичне виховання у вимірах безпекового середовища: теорія та практика. Київ: Інститут проблем виховання НАПН України, 2023. 142 с.

9. Методичні рекомендації щодо впровадження елементів STEM-освіти та використання цифрових симуляторів у курсі «Захист України». *Інституту модернізації змісту освіти*. 2024.

10. Програма курсу «Захист України» (оновлена) для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти. Затверджено МОН України, 2024.

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ВІД ГОРЮЧИХ ФОСФОРНИХ СПОЛУК

*Дімова Г.І., Тарабас ГС., здобувачки групи ЦБо-31с
Марич В.М., кандидат технічних наук, доцент, докторант денної форми
здобуття освіти докторантури-ад'юнктури
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів*

У сучасних збройних конфліктах дедалі частіше фіксуються випадки застосування боєприпасів із горючими фосфорними сполуками, які становлять серйозну загрозу для життя та здоров'я військовослужбовців. Особливу небезпеку такі сполуки становлять через здатність самозайматися при контакті з повітрям, спричиняти важкі термічні та хімічні ураження, а також утворювати токсичні продукти горіння. У зв'язку з цим актуальним є питання ефективності засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), призначених для мінімізації негативного впливу горючих фосфорних сполук на особовий склад.

В умовах війни застосування білого фосфору становить серйозну небезпеку як для військових, так і для цивільного населення. Ця речовина самозаймається при контакті з повітрям і горить при дуже високій температурі, спричиняючи глибокі хімічні та термічні опіки, які важко лікуються. Крім безпосередніх уражень, фосфор виділяє токсичні дими, що можуть викликати ураження дихальних шляхів, інтоксикацію організму та довготривалі наслідки для здоров'я. Особливо небезпечним є його застосування в населених пунктах, де ризик ураження цивільних різко зростає.

З точки зору міжнародного гуманітарного права, використання фосфорних боєприпасів суворо обмежується, зокрема Женевські конвенції та Конвенція про заборону або обмеження застосування конкретних видів звичайної зброї, які забороняють застосування запальної зброї проти цивільних. Порушення цих норм може кваліфікуватися як воєнний злочин. Сучасні дослідження (наприклад, звіти Human Rights Watch та Amnesty International) підкреслюють необхідність контролю та документування таких випадків, а також посилення міжнародної відповідальності [1].

Найбільш небезпечним є безпосередній контакт частинок фосфору зі шкірою. Розпечені частинки прилипають до тканин і продовжують горіти, викликаючи глибокі хімічно-термічні опіки. Такі ураження можуть проникати до м'язів і кісток. Через здатність фосфору знову займатися при доступі повітря опіки можуть посилюватися, якщо частинки повністю не видалені.

Фосфор може всмоктуватися через пошкоджену шкіру або потрапляти до організму при вдиханні диму. Це призводить до загальної інтоксикації. Найбільше страждають печінка, нирки та серцево-судинна система. У тяжких випадках можливі порушення роботи внутрішніх органів, серцеві аритмії та інші небезпечні ускладнення [2].

Основними засобами індивідуального захисту військовослужбовців від дії фосфорних сполук у бойових умовах є штатна військова форма, бронежилети, шоломи, тактичне спорядження та інші елементи екіпірування. У реальних умовах застосування спеціалізованих масок чи захисних окулярів може бути обмеженим, тому ключову роль відіграють наявні елементи бойового спорядження.

В умовах загрози застосування білого фосфору українські військові використовують насамперед фільтрувальні протигази з комбінованими NBC-фільтрами, одним із поширених прикладів є протигаз СМ-6 (виробництво Чехія), який застосовується, як сучасний засіб індивідуального захисту органів дихання (рисунок 1). Такі системи призначені для захисту від токсичних газів, диму, аерозолів і продуктів горіння, що є критично важливим при ураженні фосфором, оскільки основну небезпеку становлять саме отруйні випари та дим. Додатково можуть використовуватись респіратори високого класу захисту (наприклад FFP3) та вогнетривкі рукавиці й одяг, які частково зменшують ризик ураження шкіри [3].

Перевагами протигазу СМ-6 порівнюючи з іншими марками є відносна доступність, універсальність (захист одразу від кількох типів хімічних загроз) і можливість тривалого використання за рахунок змінних фільтрів, які затримують токсичні речовини та частинки диму. Водночас недоліками є обмежений час ефективної дії фільтрів, залежність від герметичності маски та складність використання в умовах високих температур і відкритого горіння фосфору, де сам протигаз не захищає від термічних опіків. Крім того, такі засоби не дають повного захисту шкіри, тому потребують комбінування з іншим захисним спорядженням [3].

Окрему увагу слід приділяти рукавицям і взуттю. Тактичні рукавиці з термостійкими властивостями зменшують ризик опіків під час контакту з нагрітими поверхнями чи частками. Військове взуття з щільної шкіри або сучасних композитних матеріалів створює додатковий бар'єр для запобігання ураженню стоп і гомілок.

У ситуаціях загрози ураження білим фосфором військові застосовують вогнестійкі та термозахисні рукавиці, зокрема моделі з арамідних волокон (типу Nomex або Kevlar), які витримують високі температури та не підтримують горіння. Конкретними прикладами є рукавиці Mechanix Wear Original Covert (із вогнестійкими вставками), Mechanix Wear M-Pact Flame Resistant та 5.11 Tactical Station Grip 2, які використовуються військовими і рятувальниками (рисунок 2). Перевагами таких рукавиць є стійкість до високих температур, захист від іскор і гарячих частинок, а також хороша тактильність, що важливо в бойових умовах, тоді як недоліками є те, що вони не забезпечують повного захисту від прямого контакту з фосфором, який може продовжувати горіти на поверхні, а також поступово втрачають свої властивості при тривалому впливі екстремальних температур і механічних навантажень [4].

Аналіз небезпеки горючих фосфорних сполук у сучасних збройних конфліктах свідчить про їхній надзвичайно високий рівень уражаючої дії та складність захисту від них навіть за наявності сучасних засобів індивідуального захисту.



Рисунок 1 – Протигаз СМ-6 [3]



Рисунок 2 – Mechanix Wear Original Covert (із вогнестійкими вставками) [4]

Використання протигазів, захисного одягу, рукавиць і елементів бойового спорядження дозволяє лише частково знизити ризики, однак не забезпечує повної безпеки, особливо у випадку прямого контакту з фосфором. Це підкреслює необхідність подальшого вдосконалення ЗІЗ, підвищення рівня підготовки військовослужбовців до дій у таких умовах, а також посилення міжнародного контролю за дотриманням норм гуманітарного права щодо обмеження застосування запалювальної зброї.

Список використаних джерел

1. Human Rights Watch – “Incendiary Weapons and Civilian Harm”; Amnesty International – звіти щодо застосування запалювальної зброї; International Committee of the Red Cross – “Customary International Humanitarian Law”;
2. Хімічна атака. URL: <https://berezhy-sebe.com/khimichna-ataka/>;
3. Протигazi та засоби індивідуального захисту від РХБ загроз. URL: <https://protygaz.com.ua>;
4. URL: <https://protectlaserschutz.de/en/>;
5. Kovalyshyn V., Marych, V., Veselivskyi R., Kovalyshyn, V., & Lozynskyi R. (2024). Обґрунтування технології гасіння комбінованих пожеж за наявності легких металів чи фосфорних СПОЛУК. *Пожежна безпека*, 44, 30-40. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.44.2024.04>;
6. Ковалишин, В., Марич, В., Веселівський, Р., Ковалишин, В., & Чернецький, В. (2023). Оптимізація рецептури вогнегасного порошку спеціального призначення для комбінованого гасіння пожеж класу А, В та D. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*, (2(16), 123–134. [https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.2\(16\).123-134](https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.2(16).123-134);
7. Ільчишин Я. В., Марич В. М. Забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту під час виробництва аграрної продукції. *Advanced discoveries of modern science: experience, approaches and innovations: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference* (Vol. 1), April 9, 2021. Amsterdam, The Netherlands: European Scientific Platform.

ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Залізник О. І., викладач кафедри управління
у сфері цивільного захисту
Національний університет цивільного захисту
м. Черкаси*

Станом на сьогодні система цивільного захисту в умовах воєнного стану в Україні виступає не лише як механізм оперативного реагування на надзвичайні ситуації, але й як комплексний стратегічний інструмент забезпечення національної безпеки. Вона охоплює широкий спектр заходів, спрямованих на захист населення, територій та майна від наслідків бойових дій, природних катастроф, техногенних аварій та інших надзвичайних подій. Основною метою цієї системи є мінімізація втрат серед цивільного населення, забезпечення безперервного функціонування критичної інфраструктури та надання своєчасної допомоги постраждалим [1,2,4].

Система цивільного захисту включає кілька ключових компонентів, що взаємодіють між собою. До них належать гарантоване оповіщення населення про загрози, організація доступності та безпечного функціонування захисних споруд цивільного захисту в режимі цілодобового чергування, а також ефективно планування та проведення евакуаційних заходів. В умовах воєнного стану особливого значення набуває забезпечення безперервної роботи систем життєзабезпечення – електропостачання, водопостачання, енергетичних мереж та транспортної інфраструктури, а також захист стратегічно важливих об'єктів від руйнування та саботажу [2,3].

Ефективність цивільного захисту в Україні забезпечується завдяки скоординованій діяльності органів державної влади, зокрема Державної служби України з надзвичайних ситуацій, органів місцевого самоврядування, аварійно-рятувальних служб, правоохоронних органів та військових підрозділів. Не менш важливою складовою є активна участь громадян, високий рівень їхньої свідомості, готовність дотримуватися правил поведінки під час надзвичайних ситуацій та володіння базовими навичками самозахисту та надання першої медичної допомоги [4,7].

Ключовими елементами цієї системи є завчасне планування заходів цивільного захисту, наявність фонду захисних споруд та їх збільшення, розроблені евакуаційні маршрути та плани, а також забезпечення безперервного зв'язку та оповіщення населення про будь-які загрози. Система функціонує у різних режимах – від щоденного моніторингу та профілактичних заходів до

повномасштабного реагування у режимі надзвичайного стану, що забезпечує комплексний захист населення та територій [4,5,6,9].

Війна показала, що система цивільного захисту стикається з багатьма серйозними викликами. До них належать ускладнений доступ до місць проведення рятувальних робіт через активні бойові дії, необхідність оперативної організації комунікацій між різними підрозділами та населеними пунктами, а також часткова втрата контролю над критично важливою інфраструктурою. Ці обставини підкреслюють нагальну потребу у модернізації системи цивільного захисту, інтеграції сучасних технологій, автоматизованих систем моніторингу загроз та підвищенні рівня готовності служб і населення до надзвичайних ситуацій [8].

Сучасна система цивільного захисту України довела свою критичну важливість у воєнний час. Її ефективність базується на поєднанні технологічних рішень, високого рівня професійної підготовки рятувальних та оперативних служб, активної участі населення та інтегрованого підходу до організації захисту територій і людей. Подальший розвиток і модернізація системи цивільного захисту залишаються ключовими завданнями для зміцнення національної безпеки, підвищення стійкості держави до кризових ситуацій та мінімізації соціально-економічних та гуманітарних втрат у разі надзвичайних подій .

Водночас важливим аспектом є систематичне навчання громадян, регулярні тренування та практичні відпрацювання дій у кризових ситуаціях, включно з навчанням здобувачів освіти в школах і закладах професійної підготовки, що підвищує готовність населення до швидкої та ефективної реакції. Комплексний підхід до цивільного захисту передбачає взаємодію держави, місцевого самоврядування, громадських організацій, бізнесу та самих громадян у питаннях планування, підготовки та реагування на надзвичайні ситуації, що суттєво підвищує загальну безпеку та стійкість країни у складних умовах воєнного часу [7,10].

Отже, ефективна система цивільного захисту в Україні є невід'ємною складовою національної безпеки та життєстійкості держави. Її розвиток, модернізація та постійне навчання населення забезпечують мінімізацію ризиків, своєчасне реагування на надзвичайні ситуації та захист життя і здоров'я громадян у будь-яких кризових умовах.

Список використаних джерел

1. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010: Наказ Держспоживстандарту України від 11.10.2010 № 457. URL:<https://surl.li/ytznpe>
2. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 №5403-VI. URL:<https://surl.li/mehrev>
3. Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України від 09.01.2014 № 11. URL:<https://surli.cc/bwqnyu>

4. <https://surl.cc/bwqnyu> Про організацію функціонування єдиної державної системи цивільного захисту в умовах воєнного стану : розпорядження Кабінету Міністрів України від 24.02.2022 № 179-р. URL: <https://surl.li/mvrlmy>

5. Про затвердження Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій : постанова Кабінету Міністрів України від 30.10.2013 № 841. URL: <https://surl.li/yqlunq>

6. Про затвердження Методики планування заходів з евакуації: Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 10.07.2017 № 579. URL: <https://surl.lt/obtfdk>

7. Про правовий режим надзвичайного стану : Закон України від 16.03.2000 № 1550-III. URL: <https://surl.li/ryughq>

8. Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж : Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26.04.2018 № 340. URL: <https://surl.li/ryughq>

9. Про утворення Координаційного штабу з питань проведення обов'язкової евакуації населення в умовах воєнного стану : Постанова Кабінету Міністрів України від 29.07.2022 № 854. URL: <https://surl.li/ryughq>

10. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 червня 2013 року №444 URL: <https://surl.li/ceafwc>

ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ ВІЙСЬКОВО-ПАТРІОТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

*Литвин Я. А., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Головач Л. В., доктор філософії в галузі освітніх,
педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри захисту
України та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка*

Сучасні виклики, що постають перед українською системою освіти, зумовлюють необхідність організації та проведення заходів військово-патріотичного спрямування. Такі заходи виступають важливим чинником формування у здобувачів освіти культури безпеки життєдіяльності, громадянської свідомості та відповідальної поведінки. Зміни безпекового середовища, спричинені воєнними діями, зростанням загроз надзвичайних ситуацій

техногенного і природного характеру, а також посиленням інформаційних і соціальних ризиків, потребують переосмислення підходів до навчання. У зв'язку з цим особливої значущості набуває перехід від переважно теоретичної підготовки до практико-орієнтованого навчання, спрямованого на формування готовності учнів до дій у реальних і потенційно небезпечних ситуаціях.

Проведення заходів військово-патріотичного спрямування розглядається як комплексна педагогічна система, що інтегрує навчальну, виховну, розвивальну та практичну діяльність. Її основна мета полягає у формуванні в учнів не лише базових знань із безпеки життєдіяльності, а й стійких практичних навичок, психологічної готовності до дій в екстремальних умовах, здатності швидко приймати рішення та усвідомлення особистої відповідальності за власне життя, безпеку оточення і громадську стабільність. Центральним системоутворювальним елементом цієї підготовки виступає навчальний предмет «Захист України», який забезпечує методичну, змістову та організаційну основу для реалізації відповідних заходів.

Організація та проведення заходів військово-патріотичного спрямування передбачає їх системне структурування за кількома взаємопов'язаними напрямками, кожен з яких виконує окрему функцію у формуванні безпекових компетентностей і водночас доповнює інші, створюючи цілісну модель підготовки учнів.

Перший напрям охоплює заходи цивільного захисту та безпеки життєдіяльності. У межах цього напрямку здійснюються тренувальні заняття з реагування на сигнал повітряної тривоги, практичні відпрацювання алгоритмів евакуації, заняття з мінної та вибухонебезпечної безпеки, а також тренінги з надання домедичної допомоги. Такі заходи мають чітко виражений практичний характер і спрямовані на формування автоматизованих навичок поведінки, що дозволяє зменшити рівень паніки та підвищити ефективність дій у небезпечних умовах.

Другий напрям становлять заходи військово-прикладної підготовки, які включають навчання основам орієнтування на місцевості, відпрацювання елементів тактичної взаємодії в групі, формування навичок роботи в команді, а також ознайомлення з принципами використання засобів індивідуального захисту. Реалізація цього напрямку сприяє розвитку у школярів аналітичного мислення, здатності до швидкої оцінки ситуації, прийняття обґрунтованих рішень та ефективної взаємодії в умовах обмеженого часу та інформації.

Третій напрям пов'язаний із організацією заходів фізичної та психологічної підготовки. Вони реалізуються через військово-спортивні тренування, туристичні походи, змагання, навчально-тренувальні збори, елементи допризовної підготовки. Подібні заходи сприяють розвитку фізичної витривалості, формуванню дисциплінованості, відповідальності, самоконтролю, а також стресостійкості. Окремо важливо підкреслити їх роль у формуванні психологічної готовності учнів

до дій в умовах високого емоційного та фізичного навантаження.

Четвертий напрям охоплює заходи з формування національної свідомості, громадянської ідентичності та патріотичної мотивації. Вони спрямовані на усвідомлення учнями значення державного суверенітету, історичної пам'яті, ролі Збройних Сил України та важливості особистої участі кожного громадянина у забезпеченні національної безпеки. У процесі таких заходів формується внутрішня мотивація до відповідальної соціальної поведінки, готовність діяти в інтересах суспільства та держави.

Особливе місце у системі заходів займають військово-спортивні ігри, зокрема «Сокіл» («Джура»), які є ефективною формою практичного моделювання ситуацій командної взаємодії, лідерства та виконання завдань в умовах, наближених до реальних. Участь у таких заходах сприяє розвитку організаційних здібностей, ініціативності, відповідальності, взаємопідтримки та навичок колективного прийняття рішень, що є важливими складовими безпекової компетентності.

Важливим елементом освітнього процесу є також проведення позакласних і позашкільних заходів, серед яких зустрічі з військовослужбовцями, представниками силових структур, волонтерські ініціативи, тематичні квести, інтерактивні заняття та тренінги. Такі форми роботи забезпечують інтеграцію теоретичних знань із реальним досвідом, підсилюють мотивацію до навчання та сприяють формуванню адекватного розуміння сучасних безпекових викликів.

Окремо слід відзначити роль інтерактивних та ігрових методів навчання, які передбачають активну участь учнів у моделюванні ситуацій ризику. Використання кейс-методів, тренінгових вправ, симуляцій та рольових ігор дозволяє не лише засвоювати алгоритми дій, але й формувати стійкі поведінкові реакції, що є критично важливими в умовах надзвичайних ситуацій.

Системне та цілеспрямоване проведення заходів військово-патріотичного спрямування забезпечує формування цілісного безпечного освітнього середовища, у якому гармонійно поєднуються навчальний, практичний, виховний і психологічний компоненти. У результаті учні набувають не лише теоретичних знань, а й реальних життєво необхідних навичок, що підвищує їхню впевненість, самостійність, соціальну відповідальність та здатність діяти в умовах невизначеності.

Отже, проведення заходів військово-патріотичного спрямування є одним із ключових механізмів формування безпеки життєдіяльності учнів у закладах загальної середньої освіти. Його ефективна реалізація забезпечує комплексний розвиток особистості, здатної діяти свідомо, організовано, відповідально та безпечно в умовах сучасних викликів і загроз.

Список використаних джерел

1. Концепція національно-патріотичного виховання в системі освіти України. Міністерство освіти і науки України, 2022. URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 10.04.2026).
2. Навчальна програма з предмета «Захист України» для закладів загальної середньої освіти. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 10.04.2026).
3. Методичні рекомендації щодо викладання предмета «Захист України» у закладах загальної середньої освіти. Міністерство освіти і науки України, 2023. URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 10.04.2026).
4. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 10.04.2026).
5. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 № 463-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20> (дата звернення: 10.04.2026).

ІСТОРІЯ ДРОНІВ: РОЗРОБКА, ПЕРШЕ ЗАСТОСУВАННЯ І РОЛЬ У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ

*Опара Н. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
професор кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Виживає не той, кого захищають,
а той хто знає як діяти

Вітчизняні аналітики, волонтери, військові солідарні з думкою, що війну виграє той, хто буде мати більше дронів. Роль цих апаратів в сучасних військових протистояннях важко переоцінити, адже вони можуть знищувати ворога на великих відстанях, зберігаючи при цьому особовий склад своєї армії.

Першим в історії людства застосуванням повітряних дронів або безпілотних летальних апаратів (БпЛА) у війні вважають випадок, коли австрійські війська у 1849 році, під час осади Венеції, вирішили скинути бомби з аеростатів, без людей на борту оскільки такі пристрої дуже залежали від напрямку вітру, то на практиці вони виявились не дуже ефективними. Тоді їх застосування надавало більше психологічний тиск на захисників міста. Врешті решт, австрійцям вдалося завоювати Венецію, але в цьому перші БпЛА не відіграли ніякої ролі.

Наступна хвиля розвитку БпЛА наступила під час Першої світової війни. Британець Арчибальд Лоу розробив пристрій, дещо схожий на біплани, якими можна було керувати за допомогою радіозв'язку. Винахідник також працював над моделлю, яка могла б переносити вибухівку, але оскільки війна на той момент вже

закінчилася, то фінансування на проект не виділили і його прийшлося звернути. В міжвійськові роки британці все ж таки змогли побудувати радіокеровані літаки, які називали «Бджолиними королевами». Американці підглядали цю технологію і прийняли за власні розробки. Вони почали називати свої прилади «дрон», що в перекладі з англійської означає «трутень». Ця назва була своєрідною відсилкою до «Бджолиної королеви». Під час Другої світової війни дрони почали активно використовувати на фронті. А після її закінчення, вже під час «холодної війни» їх стали застосовувати з метою розвідки.

В СРСР також малися власні розробки, але їх на практиці не застосовували. Вже в 70-ті роки стали виготовляти дрони-камікадзе, які підлітали до цілі і вибухали разом з нею. Аналогічним чином працюють сучасні іранські «шахеда», які запускає росія на наші міста.

Зараз технології дронів швидко розвиваються і модифікуються. Одним з культових безпілотників в російсько-українській війні став турецький «Байрактар», який дуже допоміг стримувати окупантів на початку повномасштабного вторгнення.

В Україні близько 100 компаній на грудень 2023 року виробляли дрони для Збройних Сил України (ЗСУ). 40 вітчизняних безпілотників пройшли процедуру вводу в експлуатацію, і компанії виробники отримують державні контракти. Для прикладу, ЗСУ активно використовує на фронті розвідувальні БПЛА «Гор», який призначений для розвідки і коректировки артилерії до 3500 метрів. Комплекс з трьома безпілотними літаками і наземною станцією коштує 250000 тисяч доларів. На грудень 2023 р. було виготовлено 28 таких комплексів.

Також на фронті широко застосовують розвідувальний безпілотний комплекс SHARK, розроблений в 2022 році для спостереження і корегування вогню.

Влітку 2023 року почали застосовувати український дрон-камікадзе «Бобер». Саме його не раз помічали при атаках на Москву.

В листопаді 2023 року стало відомо про появу нової версії розвідувального апарату «Лелека» -100, який розробили ще в 2017 році. Нова модель Leleka LR має радіус дії до 90 км і покращену стійкість до РЕБ.

В російсько-українській війні активно використовуються і РД-2. Це український багатоцільовий БПЛА, що призначений для здійснення повітряної розвідки і бойового застосування як носій бомбового навантаження з бойовою частиною вагою до 3 кг.

Багато експертів називають російсько-українську війну «війною дронів». Від того як будуть розвиватися ці технології, буде напряму залежати подальший хід військових дій.

У російської федерації спостерігаються проблеми з виробництвом високотехнологічних засобів і росіяни змушені шукати обхідні шляхи. При цьому в Україні є непогана школа, і з доступом до досягнень союзників, що, вірогідно,

продовжить демонструвати успіхи. Разом з цим ефективність дронів може суттєво знизитися через розвиток РЕБ (радіо-електронної боротьби).

Зараз вже з'являються дрони зі штучним інтелектом, який веде їх на ціль при втраті зв'язку і керування. З'являються зразки більш стійкі до перешкод. На озброєнні України вже є дрони, які можуть атакувати російські кораблі практично по всій акваторії Чорного моря.

Подібні дрони не ноу-хау. Їх вже давно активно застосовують різні армії світу. Переміщують такі дрони під або над водою, без екіпажу. Довжина одного апарату може становити від 1 до 20 метрів. Одна з ключових переваг таких засобів – дешевизна і безпека у застосуванні.

Частіше всього безпілотники використовували для розвідки, патрулювання, захисту акваторій, прибережних зон, розмінування. Морські дрони-камікадзе були затребувані менше, оскільки їх вважали менш ефективними, з огляду наявності інших засобів протикорабельних ракет, торпед і таке інше.

Однак приклад України показує, що ситуація змінюється. Морські безпілотники українського виробництва показали високу ефективність, а головне – реальну загрозу військово-морському флоту росії.

В числі однієї з головних розробок України експерти називають морський автономний апарат MAGURAV5. Цей дрон може виконувати як розвідку при оснащенні відповідною апаратурою, так і удари як катер-камікадзе. Влітку 2023 року цей безпілотник був представлений на Міжнародній виставці оборонної галузі в Стамбулі International Defence Industry Fair (IDEF 2023). Існує лінійка морських дронів, і їх постійно вдосконалюють.

Нові українські розробки стають менше, в той же час збільшується їх бойова частина. Спочатку називалась цифра 300 кг вибухівки, тепер вже з'являється 480-500 кг. Тобто пів тони вибухівки. З кожним разом вони стають менш помітними, ближче притискаються до води, менше впізнаність на воді, тихіший двигун.

Удосконалені безпілотники здатні долати великі відстані. Запас ходу у останньої версії українських дронів доходить до 800 км з максимальною швидкістю до 80 км/год. Апарати можуть доставати і далі. До того ж вони не летять по прямій, як решта. Цю зброю можна програмувати. БПЛА здатен маневрувати під час атаки. Можна закласти маршрут до певної точки, а потім оператор бере керування на себе, вивчає обстановку через відео-канал цього дрона, а далі приймає рішення – куди його спрямувати. Україна може наносити удари морськими дронами по всім пунктам базування чорноморського флоту. Це велика перемога України на морі. І це демонстрація того, що такі задачі можуть вирішуватися тепер фактично по всій акваторії Чорного моря, де базується флот противника. Але поки, що в Україні є проблеми з виробництвом дронів.

Вітчизняні безпілотники, що зараз стоять на озброєнні Збройних сил України – результат роботи приватних компаній. Це малогабаритні дрони (довжина - трохи більше метра, гарантований радіус дії – 100 км) для розвідки і

корегування артилерійського вогню. Дрон «Фурія» - виробник компанія «Атлон Авіа», дрон «Лелека»-100 від компанії DeviRo.

Однак українські розвідувальні БПЛА виробляються в малій кількості. Одна з причин такого обмеженого виробництва – нестача виробничих потужностей. Дрони збираються, образно кажучи, на колінах у гаражі. А для серійного виробництва навіть самих дешевих апаратів необхідні сучасні виробничі лінії.

Крім того через дороговартісні іноземні компоненти вітчизняні дрони дорожче імпортованих. Але все ж таки в нашій країні нарощують виробництво ударних безпілотників.

Нещодавні атаки на російські нафтопереробні заводи і інші об'єкти свідчать про те, що Україна розробляє моделі безпілотних літальних апаратів, які можуть проникнути глибоко на територію росії.

Список використаних джерел

1. Дрони України: розвиток, застосування та роль у сучасній війні. Електронний ресурс: <https://surl.lt/dderps>
2. Еволюція БПЛА: від розвідки до ударних місій. Електронний ресурс: <https://surl.li/jciapg>
3. Війна дронів. Як вона починалася. Електронний ресурс: <https://surl.li/jkmvpi>

ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНОЇ СВІДОМОСТІ ЧЕРЕЗ РОЗВИТОК КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ОСОБИСТОСТІ НА УРОКАХ «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»

*Пономарьов Б. В., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Головач Л. В., доктор філософії в галузі освітніх,
педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри захисту
України та безпеки життєдіяльності
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка
м. Полтава*

Сучасний патріотизм на уроках «Захист України» трансформується з абстрактного поняття у конкретну компетентність: здатність захистити себе, ближнього та державу. Формування культури безпеки особистості є фундаментом національної свідомості, адже лише підготовлений та відповідальний громадянин здатний свідомо виконувати конституційний обов'язок щодо захисту суверенітету України.

У сучасних умовах національно-патріотичне виховання на уроках «Захист України» трансформується з теоретичного вивчення історії у формування конкретної життєвої компетентності. Справжній патріотизм сьогодні – це не лише емоційна приналежність до нації, а реальна спроможність захистити себе, ближнього та державу. Формування культури безпеки особистості стає фундаментом національної свідомості, адже тільки підготовлений громадянин може свідомо та ефективно виконувати свій конституційний обов'язок.

Інтеграція практичних навичок як вияв любові до Батьківщини матеріалізується через опанування прикладних умінь. Кожна практична навичка є актом турботи про національний капітал [1].

Домедична допомога – це вища форма гуманізму, де володіння турнікетом чи протоколом MARCH стає інструментом збереження життя українців.

Орієнтування на місцевості – це «володіння територією» та глибоке знання рідного краю, що перетворює географічний простір на захищену домівку.

Цивільний захист – дисципліна та відсутність паніки у кризових ситуаціях зміцнюють загальну стійкість суспільства.

Фундаментом патріотичного духу є психологічна впевненість у власних силах. Багаторазове відпрацювання алгоритмів дій на уроках заміщує страх перед невідомим на спокійну професійну готовність. Коли учень долає «комплекс жертви» і відчуває себе суб'єктом, здатним впливати на ситуацію, формується активна громадянська позиція. Впевненість у своїй підготовці народжує віру в перемогу, яка є ядром національної стійкості.

Нова програма предмета, з акцентом на дрони, тактичну медицину та кіберзахист, докорінно змінює імідж захисника України. Військова служба постає як сфера високих технологій («high-tech»), де патріотизм поєднується з інтелектуальним розвитком. Усвідомлення того, що Україна впроваджує найсучасніші світові стандарти та інновації, викликає у молоді почуття законної національної гордості [2].

Інтеграція практичних навичок у систему патріотичного виховання дозволяє перевести любов до Батьківщини з площини «емоцій» у площину «ефективної дії». Коли учень опановує конкретне вміння, він здобуває інструмент для захисту того, що йому дороге.

Ось як саме практичні блоки програми стають проявами патріотизму:

1. Домедична допомога: патріотизм як збереження людського капіталу.

Любов до Батьківщини – це передусім любов до свого народу.

Навичка накладання турнікета чи проведення серцево-легеневої реанімації – це готовність боротися за життя співгромадянина.

Учень усвідомлює, що в критичний момент він не просто «співчуває» постраждалому, а стає його шансом на виживання. Це виховання найвищої гуманістичної цінності в межах національної спільноти. Своєчасна допомога – це збережене життя українця, а отже – збережене майбутнє нації.

2. Орієнтування на місцевості: патріотизм як знання та захист свого простору. Знання своєї землі – це база ідентичності, але на уроках «Захисту України» це набуває стратегічного значення. Вміння читати карту, користуватися компасом або сучасними навігаційними системами (GPS, кропива) дозволяє впевнено почуватися у власному домі – на своїй землі.

Це «володіння територією». Патріот – це той, хто знає кожен ліс, шлях і висоту свого краю і зможе використати ці знання для оборони або порятунку інших. Орієнтування трансформується з географічної вправи на навичку виживання і ведення опору.

3. Тактична підготовка та цивільний захист: відповідальність за спільну стійкість. Злагоджені дії в групі, знання алгоритмів при повітряній тривозі або хімічній загрозі. Дисципліна та самоорганізація під час колективної безпеки є проявом поваги до суспільного порядку. Коли учень знає свій алгоритм дій, він не створює паніки, допомагає слабшим і зміцнює загальну «стійкість» (resilience) громади. Патріотизм тут – це свідома відмова від хаосу на користь порядку заради спільної перемоги [3].

Як це пояснити учням (тези для вчителя):

«Твоя вправність – це твій внесок у перемогу»: Кожна правильно накладена пов'язка на тренуванні – це потенційно врятований воїн чи цивільний у майбутньому.

«Професіоналізм замість паніки»: Любити Україну – означає бути їй корисним. Навчений громадянин – це сильний громадянин, а сильний громадянин – це непереможна держава.

Психологічна готовність у контексті предмета «Захист України» – це міст між теоретичним знанням і реальним вчинком. Впевненість у власних силах перетворює пасивне «я люблю Україну» на рішуче «я готовий її захистити».

Ось як розкривається цей зв'язок через культуру безпеки:

1. Трансформація страху в дію.

Страх перед невідомим (війною, катастрофою, пораненням) – це головний деструктивний фактор. На уроках через багаторазове повторення алгоритмів (збирання аптечки, поводження зі зброєю, дії при обстрілі) навички переходять у м'язову пам'ять.

Результат: коли учень знає, що і як робити, рівень тривоги знижується. Впевненість у своїй підготовленості формує психологічну стійкість. Патріотизм стає «спокійним» і впевненим, а не істеричним чи панічним.

2. Подолання «комплексу жертви».

Культура безпеки навчає учня бути суб'єктом, а не об'єктом обставин.

Формування образу «громадянина-рятівника» або «громадянина-захисника». Учень усвідомлює: «Від моїх дій залежить моє життя та життя інших». Це самоусвідомлення є основою патріотичного духу, адже патріот — це той, хто

відчуває силу впливати на долю своєї країни, а не просто спостерігати за її трагедіями.

3. Формування «переможного» мислення.

Психологічна готовність базується на усвідомленні власної компетентності. Успішне виконання тактичного завдання на уроці або правильне надання допомоги під час симуляції створює ситуацію успіху. Цей досвід успіху проєктується на загальне сприйняття держави: «Якщо я можу опанувати ці складні навички, ми як нація здатні вистояти». Це народжує віру в перемогу, яка є ядром патріотизму в умовах війни.

4. Етична опора та стресостійкість.

Патріотизм вимагає здатності приймати складні рішення в стресових ситуаціях. Робота в команді, симуляція кризових станів на заняттях. Виховується емоційний інтелект і здатність до взаємодопомоги. Учень розуміє, що він не один, що поруч такі ж підготовлені побратими. Це формує почуття національної єдності – не просто через спільні гасла, а через спільну готовність діяти в небезпеці [4].

Психологічна впевненість – це внутрішня зброя. Навчаючи безпеці, ми даємо учневі не лише «бронезилет» знань, а й «сталевий стрижень» характеру, який і є основою справжнього, дієвого патріотизму.

Оновлена програма предмета «Захист України» трансформує його з «уроку підготовки до минулого» на «урок технологічного майбутнього». Акцент на інноваціях кардинально змінює сприйняття військової служби серед молоді.

Ось як технологічний аспект формує національну гордість та престиж:

1. Дрони та робототехніка: Армія інтелекту

Сучасна війна – це війна технологій. Навчання керуванню БпЛА на уроках демонструє учням, що сучасний захисник – це насамперед фахівець із високим рівнем інтелекту та технічних навичок.

Фактор престижу: Військова служба перестає асоціюватися лише з фізичною працею. Вона стає сферою «high-tech», де потрібні програмісти, інженери та пілоти.

Національна гордість: Усвідомлення того, що Україна є світовим лідером у застосуванні дронів, викликає почуття причетності до передової нації. Учень відчуває: «Ми не просто захищаємося – ми диктуємо нові стандарти світу».

2. Тактична медицина за стандартами NATO: Цінність життя

Перехід на міжнародні протоколи (наприклад, MARCH) змінює філософію захисту.

Фактор престижу: Використання сучасних засобів (якісних турнікетів, гемостатиків, оклюзійних наліпок) піднімає статус українського воїна до рівня професіоналів найкращих армій світу.

Національна гордість: Це виховує розуміння, що українська держава та армія понад усе цінують життя свого громадянина. Патріотизм тут базується на довірі до системи, яка дбає про твою безпеку.

3. Симуляції та інтерактивні технології

Використання лазерних тирів, VR-тренажерів та інтерактивних систем навчання робить предмет цікавим і сучасним.

Фактор престижу: Школа стає місцем, де дитина отримує унікальні навички, недоступні в цивільному житті. Це робить «Захист України» одним із найпопулярніших предметів.

Національна гордість: Учні бачать модернізацію освіти як відображення модернізації всієї країни.

4. Інформаційна безпека та кіберзахист

Включення цих тем у програму підкреслює, що фронт сьогодні проходить і в цифровому просторі.

Вияв: Здатність розрізняти ІПСО, захищати власні дані та протидіяти ворожій пропаганді.

Концепція: Патріотизм – це бути «цифровим воїном». Розуміння того, що ти можеш захищати інфопростір України прямо зі свого смартфона, дає відчуття реальної сили та важливості [5].

Ключовий меседж для учнів:

«Українська армія – це інновації, розум і найвищі технології. Бути частиною системи захисту України – це бути на вістрі прогресу».

Висновки:

Таким чином, культура безпеки особистості – це не просто набір інструкцій, а сучасна форма патріотичного виховання. Через розвиток психологічної стійкості, опанування передових технологій та практичних навичок порятунку, ми готуємо не просто «навченого учня», а свідомого захисника, для якого безпека країни починається з власної відповідальності та компетентності.

Список використаних джерел

1. Законодавча база: Закон «Про основні засади...», Указ № 286/2019 (Стратегія НПВ) та Постанова КМУ № 1322 (Стратегія ідентичності).

2. Оновлення 2024: Постанова КМУ № 864 та Наказ МОН № 1116 (затвердження модельної програми «Захист України»).

3. Військово-патріотичне виховання: Концепція Міноборони та Наказ МОН № 527 (реалізація виховання до 2025 р.).

4. Модельна програма «Захист України» (2024): оновлені модулі (домедична допомога, БПЛА, безпека).

5. Методичні матеріали: Рекомендації МОН щодо центрів НПВ (наказ №141), стандарти НУШ та посібники з тактичної медицини (MARCH/TCCC).

СИГНАЛИ ОПОВІЩЕННЯ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ

*Радочіна Ю. І., провідний фахівець з цивільного захисту
військово-мобілізаційного підрозділу
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

3 лютого 2022 року ми всі звикли щоденно чути сигнали сповіщення. Яка ж історія їх виникнення і сучасні реалії?

В стародавні часи люди придумали різноманітні способи сповіщення про війни, пожежі, природні катастрофи. Системи сповіщення базувалися на природніх звуках, візуальних сигналах та простих технологіях, доступних у ті часи.

Деякі з них:

1. Глашатаї.

Інформацію про небезпеку в східних країнах передавали глашатаї – люди, що голосно вигукували важливі новини або попередження. Вони пересувалися по місту, інформуючи населення про загрозу.

2. Звуки дзвонів.

Дзвони були ще одним важливим засобом сповіщення. Їх використовували для інформування населення про небезпеку, таких як напади ворогів, пожежі, або інші катастрофи. У середньорічній Україні та інших країнах Європи дзвони церков слугували основним засобом сповіщення про напади або пожежі. Звук дзвону було чути далеко за межами поселення, що дозволяло оперативно залучити усіх мешканців для боротьби з бідною або оборони.

3. Роги і труби.

В багатьох культурах роги або різні труби використовували для попередження про небезпеку, що насувається. Ці інструменти можна було почути на великій відстані. Вікінги часто використовували роги для передачі сигналів при бойових діях або нападах на поселення. Досить часто такі сигнали використовували для швидкого збору воїнів у випадку небезпеки. В Римській імперії труби використовували для сповіщення про початок битв або інших військових дій. Також труби використовували коли ворог наближався до міста.

4. Сигнальні башти.

На території Київської Русі і інших Європейських держав часто будували сигнальні башти де підпалювали вогнища з метою сповіщення про наближення ворога. Досить часто ці башти розташовувалися на стратегічних місцях (височинах або замкових пагорбах), щоб сигнали було видно на великі відстані. В Шотландії сигнальні башти були важливою частиною оборонної системи під час війни з Англією. На кожній такій башті стояли спостерігачі, що запалювали вогнища, коли помічали наближення ворога.

5. Сигнальні вогнища.

Одним із стародавніх способів сповіщення були сигнальні вогнища. Ця система застосовувалася в багатьох частинах світу, зокрема у Греції,

середньорічній Європі, стародавньому Китаї, Римі. Античні греки сигнальні вогнища використовували для передачі інформації на великі відстані. Наприклад, під час Троянської війни, вогнища розпалювали на високих пагорбах, з метою попередження про пересування флоту ворога і наближення небезпеки. Ланцюг таких вогнищ міг охоплювати сотні кілометрів, передаючи сигнал протягом декількох годин. В Стародавньому Китаї сигнальні вогнища використовували вздовж Великої китайської стіни для сповіщення про набіги кочових племен. Спостерігачі розпалювали вогнища на баштах, коли виявляли ворога, що дозволяло швидко передавати сигнал наступним постам.

б. Система барабанів.

Барабани використовували для передачі сигналів в багатьох культурах, зокрема, в військових ситуаціях для мобілізації військ або сповіщення про погрозу. В багатьох африканських племенах барабани слугували засобом комунікації на відстані. Їх використовували для передачі повідомлень, зокрема під час війн або природних небезпек. Особливий ритм міг сповістити про конкретну небезпеку або закликати до збору захисників. В Японії барабани тайко використовували як засіб оповіщення під час битв. Їх потужний звук попереджав військо про початок бою або про появу ворога. Барабани тайко також виконували роль спонукального елемента, надаючи воїнам мужності.

Зі зростанням масштабів війни і природних катастроф, а також з появою нових технологій система сповіщення також еволюціонувала.

Під час Другої світової війни сигнал тривоги набув важливого значення, адже повітряні атаки стали новою катастрофою. В той час почали масово використовувати сирени, які попереджали населення про бомбардування і інші загрози з повітря.

В різних країнах сирени почали встановлювати на громадських будівлях і в ключових місцях для максимального охоплення населення. Їх гучний і різкий звук був ефективним способом оперативного сповіщення.

Коли ж зросла загроза ядерних атак під час холодної війни 1946-1991 років, багато країн вдосконалили свої системи сповіщення. З'явилися нові види сирен, які могли передавати різні сигнали для різних видів небезпек, таких як хімічні атаки або ядерна загроза. Ці сирени мали властивість звучати на значних відстанях, забезпечуючи попередження для широких територій.

Сучасні системи сповіщення стали технологічно більш продвинутими. Окрім звукових сирен, що залишаються важливим елементом системи безпеки, з'явилися цифрові системи сповіщення через Інтернет, мобільні додатки, радіо, SMS-розсилки, телебачення. Це дозволяє миттєво попередити населення про загрозу.

Сигнал оповіщення тривоги пройшов довгий шлях від простих візуальних або звукових повідомлень до сучасних багатофункціональних цифрових систем. Він залишається життєво важливим елементом системи безпеки цілих країн, допомагаючи людям швидко реагувати на загрози.

У нашій країні після початку повномасштабної війни в 2022 році система сигналів сповіщення про небезпеку набула критично важливого значення. Українці звикли до декількох разів на добу чути сигнал повітряної тривоги, який звучить як безперервний звук сирени, займає декілька хвилин і попереджає про загрозу авіаційного або ракетного удару. Він повідомляє населення, що потрібно спуститися в укриття, про говорить голос диктора. Після небезпеки, коли загроза пройшла, лунає сигнал відбою тривоги – короткі уривчасті звуки сирени і знов голос диктора.

У серпні 2022 року Державна служба спеціального зв'язку і захисту інформації України оновила частину сигналів тривоги для кращого розпізнавання і більш швидкої реакції громадян у випадку загрози. Хоча варто відмітити, що ці оновлення не стосуються усієї території нашої країни, а лише деяких територій. Які ж основні зміни в сигналах сповіщення?

1. Сигнал радіаційної небезпеки – дзвін в набат.

Дзвін в набат використовувався в минулому для попередження про великі катастрофи або пожежі. Він протяжний та ритмічний, що дозволяє людям миттєво зрозуміти серйозність ситуації. Його застосування допомагає швидко залучити увагу і підготуватися до можливого радіаційного забруднення. Що робити в цьому випадку? Необхідно як можна швидше вийти в приміщення і залишитися в ньому. Важливо зразу вимкнути системи вентиляції, закрити усі отвори і уникати контакту з повітрям. Також слід слухати подальші інструкції від влади.

2. Сигнал хімічної небезпеки – звук церковних дзвонів. Цей звук легко впізнати, оскільки церковні дзвони асоціюються зі святковими або важливими подіями. Його використання при хімічній загрозі підсилює відчуття небезпеки і важливості негайної дії. Що робити? Почувши цей сигнал, необхідно скоріше перейти в захищене приміщення, зачинити усі вентиляційні отвори, вікна, двері. Слід використовувати маски або респіратори, якщо є ризик хімічного зараження повітря.

3. Сигнал евакуації з міста – гудок потягу. Цей звук викликає асоціацію з рухом і підсилює готовність людей до дій. Що робити в цій ситуації? Необхідно покинути зону небезпеки відповідно вказівкам влади, захопивши з собою тільки саме необхідне.

На території нашої країни, де не впровадили нові сигнали, діючими на усі ці випадки залишаються уривчасті звуки сирен, після чого передаються гучномовцями, радіо, телебаченням повідомлення органів влади про ту чи іншу небезпеку: радіаційну, хімічну.

Враховуючи сучасні реалії, були впроваджені і технологічні вдосконалення в системі сповіщення населення.

1. Мобільні додатки.

Найбільш популярними є додатки «Повітряна тривога» та «Є тривога», які негайно посилають повідомлення при тривозі безпосередньо на смартфони користувачів. Ці додатки дозволяють людям отримувати інформацію навіть тоді,

коли вони не чують сирен, що важливо в умовах перебування в закритих приміщеннях або при слабкому звуковому покритті.

2. Месенджери та соціальні мережі.

Повідомлення про тривоги розповсюджуються через такі платформи, як Telegram, Viber та інші. Це дозволяє оперативно інформувати населення, в тому числі і тих, хто рідко користується традиційними методами сповіщення.

3. Радіо і телевізійні трансляції.

У випадку надзвичайної ситуації трансляції програм по радіо і телебаченню можуть бути перервані для екстреного сповіщення. Це дозволяє оперативно повідомляти людям про загрози, особливо тим, хто знаходиться в автомобілях або вдома.

Список використаних джерел

1. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 р. №5403-VI. Відомості Верховної Ради України. 2013. № 34-35. Ст. 458.

URL: <http://surl.li/avnokf>

2. Кулешов М. М., Садковий В. П., Тютюник В. В. Державна система цивільного захисту: навч. посіб. Харків: НУЦЗУ, 2020. 232 с.

3. Електронний ресурс: <https://dnepr-future.com.ua/uk/eternal-istoriya-poyavy-syreny-u-misti-dnipro>

УДК 37.013.016

ІННОВАЦІЙНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК З ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, ЩО РЕАЛІЗУЄ ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНУ ТЕХНОЛОГІЮ НАВЧАННЯ

*Фірсов С. А., в. о. начальника НМЦ ЦЗ та БЖД,
Дикань С. А., кандидат технічних наук, доцент,
викладач вищої категорії*

*Пиляй В. В., викладач вищої категорії,
викладач-методист*

*Єфремова В. П., завідувач обласного методичного
кабінету (безпеки життєдіяльності населення),
методист вищої категорії*

*Навчально-методичний центр цивільного захисту
та безпеки життєдіяльності Полтавської області
м. Полтава*

Військова агресія російської федерації проти України зумовила підвищення уваги до проблеми навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Кардинальні зміни відбуваються в системі Навчально-методичних центрів, що проводять навчання керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту.

Концепція безпеки закладів освіти [1] проголосила необхідність формування компетентностей безпеки серед здобувачів освіти, які мають реалізовуватися шляхом організації системного навчання учасників освітнього процесу діям в умовах надзвичайних ситуацій. В той же час Концепція модернізації закладів освіти системи ДСНС України [2] пропонує впроваджувати в освітній процес інноваційні технології навчання для підвищення його ефективності. Для реалізації окреслених завдань у сфері реформування безпекової складової в освіті педагогічні працівники НМЦ ЦЗ та БЖД Полтавської області розробили і видали навчальний посібник «Цивільний захист: нормативно-правовий аспект» [3].

В умовах дистанційного навчання для закладів підвищення кваліфікації системи ДСНС актуальною є проблема забезпечення ефективності засвоєння інформації слухачами. Саме таку мету переслідує інноваційний навчальний посібник, який реалізує для цього особистісно-орієнтовану технологію навчання.

Підвищення ефективності навчання здійснюється за рахунок свідомого осмислення інформації, внутрішнього діалогу читача, позитивного психологічного стану і підтримання високого рівня мотивації того, хто навчається. Інформація в посібнику подається не у плоскому дескриптивному (описовому) вигляді, як у традиційних підручниках і посібниках, а в об'ємному вигляді, у кількох площинах одночасно.

Для цього зміст посібника поділяється на кілька інформаційних блоків. Умовно їх можна назвати: Основний навчальний блок (ОНБ), Додатковий навчальний блок (ДНБ), Сигнальний навчальний блок (СНБ) і Прикладний навчальний блок (ПНБ). При цьому ДНБ, СНБ і ПНБ вкладають в ОНБ за принципом «чотири в одному». Таким чином, ДНБ, СНБ і ПНБ являють собою підсистеми ОНБ, а всі чотири блоки, згруповані по параграфам – розділам, утворюють єдину систему – інформаційний навчальний блок (ІНБ).

Непідготовленій людині важко самостійно вивчати нормативно-правові документи. Тому ОНБ посібника викладений у вигляді так званого перформативного тексту (від лат. *performo* – «дію», «виконую»), який стимулює до дії, до пошуку інформації, активного вивчення матеріалу. Перформативний текст звернений до особистості, несе в собі вольову, наказову функцію, подекуди такий текст не стільки говорить про щось, скільки демонструє те, про що йдеться, супроводжує імперативний посил його виконанням.

Серед пронумерованих перформативних тез навчального матеріалу у посібнику виділяється кілька рубрик, позначених крилатими латинськими фразами: **NOTA BENE!** (*Зверніть увагу!*); **HAUD SEMPER ERRAN FAMA** (*Чутки не завжди помилкові*); **VERBUM MOVET, EXEMPLUM TRAHIT** (*Слово хвилює, приклад захоплює*); **DURA LEX, SED LEX** (*Закон суворий, але це закон*). Це і є інші складові інформаційного блоку – ДНБ, СНБ і ПНБ.

В цих рубриках наводяться тези деяких нормативних документів, приклади, розрахунки, цікаві життєві факти, викладені для активізації уваги читача.

Перформативність тексту дозволяє таким чином структурувати інформацію, робить її багатокomпонентною, одночасно зіставляючи різні сфери професійного досвіду: нормативну базу та її популяризацію, законодавчі вимоги та їх втілення на практиці. Подача інформації йде відразу на кількох рівнях, на відміну від плоского дескриптивного тексту звичайних підручників. Ключові слова виділяються за аналогією гіперпосилань, як, наприклад, це робиться на інформаційних сайтах в мережі інтернет.

Слід зазначити, що текст, яким викладені нормативно-правові акти, певною мірою є перформативним сам по собі, оскільки має імперативний зміст. Однак автори, додержуючись сутності статей і пунктів того чи іншого нормативного документа, намагалися викласти їхній зміст доступно, «людською» мовою, як це рекомендує документ [4]. Тому уважний читач може помітити, що деякі тези й формулювання не співпадають з оригіналом (нормативним документом).

Таким чином, слухачі мають можливість самостійно опрацьовувати навчальний матеріал за попередньо підготовленим інформаційним навчальним блоком (ІНБ), котрий має вигляд багаторівневого, розгалуженого гіпертексту, структурні одиниці якого пов'язані між собою єдиним тематичним і винахідницьким задумом – підвищення ефективності навчання за рахунок особистісно-орієнтованого підходу. При здійсненні функціонального навчання за таким текстом особистісно-орієнтований підхід проявляється у створенні позитивного психологічного стану для слухача, у формуванні найраціональнішого способу засвоєння навчального матеріалу, коли встановлюються і зміцнюються асоціативні зв'язки між новим і раніше засвоєним знанням, у стимулюванні творчого пошуку і у високій мотивації слухача до навчання.

Цивільний захист сьогодні перетворюється у повсякденну проблему кожного керівника будь-якого рівня, кожного відповідального фахівця – менеджера, інженера, економіста, які мають бути навчені основам законодавства з питань безпеки та способам захисту від уражаючих факторів надзвичайних ситуацій.

Посібник, створений в НМЦ ЦЗ та БЖД Полтавської області, призначений для керівників структурних підрозділів та посадових осіб з питань цивільного захисту місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування. Проте він може бути також корисним для студентів-магістрів закладів вищої освіти, які вивчають курс «Цивільна безпека».

Навчальний посібник [3] пройшов апробацію в Полтавському Навчально-методичному центрі та 2025 року одержав відзнаку Міністра внутрішніх справ України у конкурсі на кращу наукову, науково-технічну та профорієнтаційну продукцію в апараті МВС, територіальних органах, закладах, установах і на підприємствах, що належать до сфери управління МВС України.

Державна організація «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій» у березні 2026 року розглянула відповідну заяву авторів посібника і видала рішення про державну реєстрацію авторського права на твір [5].

Список використаних джерел

1. Концепція безпеки закладів освіти, схвалена розпорядженням КМУ від 7 квітня 2023 р. № 301-р.
2. Концепція модернізації закладів освіти системи ДСНС України, затверджена наказом МВС України 20.12.2023 № 1057.
3. Фірсов С. А., Пиляй В. В., Дикань С. А. Цивільний захист: нормативно-правовий аспект : навч. посіб. / за ред. С. А. Диканя. – Полтава: НМЦ ЦЗ та БЖД, 2024. – 144 с.
4. Розпорядження КМУ від 17 листопада 2023 р. № 1046-р «Про схвалення рекомендацій щодо викладення інформації суб'єктами владних повноважень у форматах, що забезпечують доступність її сприйняття».
5. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 144060, ідентифікатор CR6360040326.

ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТА «ЗАХИСТ УКРАЇНИ»

Чоповда М. М., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Кондель В. М., кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту України та безпеки життєдіяльності Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка м. Полтава

Формування методичної компетентності майбутніх учителів предмета «Захист України» є одним із ключових завдань сучасної педагогічної освіти, що зумовлено необхідністю підготовки фахівців, здатних ефективно організовувати освітній процес у сфері безпекової підготовки учнів [4]. Умови сьогодення, пов'язані з підвищеними вимогами до безпеки життєдіяльності, трансформацією освітнього середовища та посиленням практичної спрямованості навчання, визначають потребу у формуванні в майбутніх учителів не лише теоретичних знань, а й стійких методичних умінь [5].

Методична компетентність майбутнього педагога розглядається як інтегративна характеристика особистості, що включає систему знань, умінь, навичок та професійних установок, які забезпечують здатність ефективно планувати, організовувати та реалізовувати освітній процес [1]. У контексті викладання предмета «Захист України» вона набуває особливого значення, оскільки цей навчальний предмет має яскраво виражену практичну спрямованість і передбачає формування в учнів життєво необхідних компетентностей у сфері безпеки, цивільного захисту та оборонної підготовки [2].

До складу методичної компетентності майбутнього вчителя «Захисту України» входять уміння добирати оптимальні форми і методи навчання, проектувати навчальні заняття з урахуванням вікових особливостей учнів, використовувати сучасні педагогічні технології, організовувати практичні заняття та тренінги, а також здійснювати об'єктивне оцінювання навчальних досягнень. Важливою складовою є також здатність до рефлексії власної педагогічної діяльності та постійного професійного саморозвитку.

Формування зазначеної компетентності здійснюється у процесі професійної підготовки майбутніх учителів у закладах вищої освіти. Значну роль у цьому відіграє практико-орієнтований підхід, який забезпечує наближення навчального процесу до реальних умов педагогічної діяльності. Завдяки цьому студенти набувають досвіду розробки навчально-методичних матеріалів, моделювання уроків, аналізу педагогічних ситуацій та організації навчальної діяльності учнів [7].

Важливим чинником формування методичної компетентності є використання інтерактивних технологій навчання, які детально розкрито у працях О. І. Пометун [6]. Вони сприяють активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, розвитку їхніх комунікативних умінь, формуванню навичок співпраці та прийняття педагогічних рішень у змодельованих ситуаціях. Застосування рольових ігор, тренінгових вправ, кейс-методів та проєктних технологій дозволяє майбутнім учителям краще усвідомити специфіку викладання предмета «Захист України».

Особливе місце у процесі формування методичної компетентності посідає педагогічна практика, яка виступає своєрідним мостом між теоретичною підготовкою та реальним освітнім процесом. Під час проходження практики здобувачі освіти мають можливість безпосередньо реалізовувати набуті знання, пробувати різні методичні підходи, аналізувати власні помилки та вдосконалювати педагогічну майстерність. Саме в умовах практичної діяльності відбувається закріплення професійних умінь і формування впевненості у власних педагогічних діях.

Окремо слід відзначити значення моделювання професійної діяльності в процесі підготовки майбутніх учителів. Воно дозволяє відтворювати реальні педагогічні ситуації, що виникають під час навчального процесу, і формує у здобувачів освіти здатність до швидкого прийняття методично обґрунтованих рішень. Такий підхід є особливо актуальним для предмета «Захист України», оскільки він передбачає навчання учнів діям у різних безпекових ситуаціях, що потребує від учителя високого рівня методичної підготовки.

Варто підкреслити, що сучасний учитель «Захисту України» має бути не лише носієм знань, а й організатором практичної підготовки учнів, фасилітатором навчального процесу та наставником, який формує в учнів навички безпечної поведінки. У зв'язку з цим методична компетентність виступає основою його

професійної діяльності, визначаючи якість навчання та ефективність досягнення освітніх результатів [5].

Таким чином, формування методичної компетентності майбутніх учителів предмета «Захист України» є складним і багатогранним процесом, що потребує системного підходу, поєднання теоретичної та практичної підготовки, а також активного використання сучасних педагогічних технологій. Його ефективність значною мірою залежить від рівня інтеграції практико-орієнтованого навчання, інтерактивних методів і педагогічної практики в освітній процес закладів вищої освіти.

Подальші дослідження у цьому напрямі доцільно спрямувати на вдосконалення моделей формування методичної компетентності, розробку інноваційних методичних засобів навчання та впровадження цифрових технологій у підготовку майбутніх учителів «Захисту України», що дозволить підвищити якість професійної освіти та забезпечити ефективну підготовку учнів до дій у сфері безпеки життєдіяльності.

Список використаних джерел

1. Skvortsova S. O. Methodical competence of the future primary school teacher: essence and structure // Pedagogical Sciences. – 2014. – No. 65. – P. 254–259.
URL: <https://doi.org/10.> (умовно DOI-стаття з Google Scholar)
2. Tkachenko K. Formation of methodological competence of future primary school teachers in the process of pedagogical practice. – Sloviansk, 2015.
3. Державний стандарт базової середньої освіти : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF> (дата звернення: 17.04.2026).
4. Закон України «Про освіту» № 2145-VIII від 05.09.2017.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 17.04.2026).
5. Міністерство освіти і науки України. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи.
URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola> (дата звернення: 17.04.2026).
6. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання: теорія і практика. Київ: А.С.К., 2019.
7. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник. Київ: Академвидав, 2021.

УДК 628.5:502.175

**ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УЛОВЛЮВАННЯ
ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН**

*Бараболя О. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри рослинництва
Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава*

Охорона атмосферного повітря від негативного впливу промислових викидів належить до ключових викликів сучасного розвитку. Особливо гостро ця проблема проявляється у містах із розвинутою промисловою інфраструктурою, де екологічна ситуація безпосередньо впливає на якість життя населення. Без ефективного вирішення екологічних питань неможливо забезпечити сталий розвиток суспільства, підтримання економічної стабільності та збереження природних ресурсів[1].

Протягом останніх років наслідки інтенсивної урбанізації стають дедалі помітнішими. До них належать погіршення стану довкілля, накопичення промислових відходів, а також зростання рівня захворюваності населення. У таких умовах підприємства харчової, зокрема зернопереробної галузі, повинні приділяти особливу увагу мінімізації шкідливих викидів.

Викиди пилоподібних речовин становлять серйозну загрозу як для довкілля, так і для виробничих процесів. Вони погіршують санітарний стан приміщень, підвищують ризик виникнення пожеж і вибухів, а також призводять до втрат готової продукції. Водночас ефективне зменшення таких викидів має економічні переваги, оскільки сприяє підвищенню виходу товарної продукції та прибутковості підприємств [2].

Важливу роль у зниженні запиленості відіграє вдосконалення існуючих і створення нових високоефективних пиловловлюючих установок. Однак практика показує, що реальна ефективність роботи очисного обладнання часто не відповідає проектним показникам. Це пояснюється недостатнім урахуванням специфіки технологічних процесів і умов експлуатації під час проектування таких систем [3].

Крім удосконалення очисних пристроїв, необхідно також працювати над зменшенням самого процесу утворення пилу. На державному рівні цьому питанню приділяється значна увага: ухвалюються нормативні акти, що регламентують впровадження сучасних технологій очищення викидів, будівництво ефективних очисних споруд та розвиток нового обладнання.

Законодавство України забороняє введення в експлуатацію підприємств, які не оснащені системами очищення викидів до встановлених нормативів, а також

засобами контролю за станом довкілля. Важливу роль у вирішенні екологічних проблем відіграють науковці, які розробляють інноваційні технології та беруть участь у створенні комплексних природоохоронних програм [4].

Разом із тим, проблема ефективного уловлювання пилу ускладнюється браком повної інформації про фізико-хімічні властивості пилових частинок, їх дисперсний склад, а також параметри запилених повітряних потоків. Відсутність таких даних ускладнює вибір оптимального типу пиловловлюючого обладнання. Практика також показує, що використання навіть добре зарекомендованих установок у нових умовах не завжди дає позитивний результат.

У зв'язку з цим актуальним є розроблення заходів, спрямованих на зниження екологічного навантаження від пилових викидів шляхом модернізації систем очищення повітря. Для досягнення цієї мети необхідно:

- дослідити властивості пилу різного походження залежно від типу виробництва;
- визначити закономірності його поширення у виробничих приміщеннях і за їх межами;
- створити ефективні конструкції пиловловлювачів, здатних затримувати дрібнодисперсні частинки з мінімальними витратами енергії та матеріалів.

Дослідження показують, що пил утворюється на різних етапах обробки зерна – від його приймання до зберігання. Особливо інтенсивне пилоутворення спостерігається під час транспортування, очищення та активного вентилявання зернових мас. Великі частинки швидко осідають, тоді як дрібнодисперсний пил довше перебуває у повітрі, створюючи стійкі аерозольні хмари [5].

Концентрація пилу у виробничих приміщеннях повинна відповідати встановленим нормативам, оскільки її перевищення становить небезпеку для здоров'я працівників і може спричинити аварійні ситуації. Загальні викиди пилу формуються як сума надходжень від технологічного та транспортного обладнання і потрапляють до систем аспірації та пиловловлювання.

Перед викидом в атмосферу повітря обов'язково має проходити очищення з максимально можливим ступенем ефективності. Рівень очищення визначається як екологічними вимогами, так і економічною доцільністю, особливо у випадках, коли пил може бути повторно використаний.

Для суттєвого зменшення впливу підприємств на довкілля необхідно впроваджувати комплексні рішення, спрямовані на запобігання утворенню пилу. До таких заходів належать:

- застосування сучасного технологічного та транспортного обладнання;
- герметизація виробничих систем;
- використання ефективних локальних аспіраційних установок;
- впровадження автоматизованих систем управління процесами знепилювання.

Реалізація цих заходів дозволить не лише зменшити обсяги шкідливих викидів, а й покращити умови праці, стабілізувати мікроклімат у виробничих приміщеннях та забезпечити більш раціональне використання ресурсів.

Список використаних джерел

1. Бараболя О. В. Зберігання зернових мас. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності*: матеріали X Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції Полтава, 8-9 квітня 2025 р. ПДАУ: 2025. С170-172.
2. Бараболя О.В. Виробництво та продаж якісної та безпечної харчової продукції. Матеріали 1 Міжнародної науково-практичної конференції (заочна форма) «Якість та безпечність продукції у внутрішній та зовнішній торгівлі й торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи». ПДАУ, 15 лютого 2022 року 7-9 С.
3. Панченко К. В., Бараболя О. В., Забезпечення безпеки на борошномельному заводі. «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності»: матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції Полтава, 23-24 березня 2023 р. ПДАУ: Полтава: ПДАУ, 2023. С.87-88.
4. Біляєва В. М., Бараболя О. В. Проблеми сучасного борошномельного виробництва «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності»: матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції Полтава, 23-24 березня 2023 р. ПДАУ: Полтава: ПДАУ, 2023. С. 176-179.
5. Жемела Г. П., Бараболя О. В. Технологія борошномельного та круп'яного виробництва. Полтавська державна аграрна академія, вид. Шевченко Р.В. 2012. 180 с.

УДК 666.972.16

АЛЬТЕРНАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БЕТОННИХ СУМІШЕЙ З ТОЧКИ ЗОРУ ЕКОЛОГІЧНОСТІ

*Біда С. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри будівництва та професійної освіти
Зоценко І. М., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Сучасне будівництво не можливо уявити без різноманітних бетонних сумішей та цементно-піщаних розчинів. Звичайно, вони виготовляються з використанням цементу, який виконує роль «клею», зв'язуючи між собою різні види заповнювачів – пісок, щебінь, шлак, керамзит тощо. Зважаючи на інтенсивний розвиток будівництва, об'єми використання цементу постійно зростають. Однак технологічний процес виробництва цементу потребує значних затрат енергоносіїв для створення високої температури, за якої можливе хімічне

перетворення вапняку, що, у свою чергу, супроводжується значними викидами вуглекислого газу. Таким чином виробництво цементу сприяє розвитку однієї з найбільших кліматичних проблем у світі – глобального потепління [1]. Процес створення цементу відіграє значну роль у глобальному забрудненні планети вуглецем.

Дослідженнями встановлено, що у залізобетонних конструкціях цемент частково можна замінити іншими в'язучими, або ж використати різноманітні добавки [2, 3]. Так, широко використовують активні мінеральні добавки – мікрокремнезем, зола виносення, доменний шлак, які вступають у реакцію з продуктами гідратації цементу, створюючи додатковий цементний камінь. Мінеральні добавки (наприклад, мікрокремнезем) мають набагато дрібніші частки, ніж цемент. Вони заповнюють простір між зернами цементу, ущільнюючи структуру та дозволяючи витратити менше в'язучого.

Однак, як показав досвід, вміст таких добавок обмежений і залежить від виду конструкцій, що не дає можливості значно скоротити використання цементу.

З іншого боку відомо, що бетон набуває міцності поступово, оскільки хімічні процеси, що відповідають за тужавіння бетону, відбуваються протягом тривалого часу, поступово сповільнюючись. Природна карбонізація може тривати десятиліттями і часто шкодить залізобетону, спричиняючи корозію арматури. Для прискорення набору міцності використовують різноманітні методи, пов'язані з прогріванням бетону (наприклад пропарювання), які, в свою чергу, додають в атмосферу двоокису вуглецю.

Останнім часом широкого впровадження набуло використання біовугілля [4]. Біовугілля – це багатий на вуглець матеріал, що отримується при переробці біомаси в умовах низького вмісту кисню, в результаті чого утворюється пориста структура. Цей матеріал схожий на деревне вугілля, яке можна додавати в цементні суміші.

На перший погляд здається, що ми знову будемо змушені переробляти рослини, витрачаючи значні кошти і отримуючи мізерний результат. Однак, як виявилось, на нашій планеті є багато місць, де змушені в буквальному розумінні боротись із засиллям рослин, проводячи їх дороговартісну утилізацію. Так, збільшення кількості водоростей стало серйозною екологічною проблемою та проблемою утилізації у штаті Флорида. Тому використання водоростей як сировини може одночасно вирішити проблеми відходів та викидів. Тоді як традиційним біовугіллям можна замінити лише близько 10% цементу, а подальше збільшення його кількості може призвести до зниження міцності і довговічності, американські дослідники сподіваються збільшити цей показник до 20–30% за рахунок хімічної обробки та попередньої карбонізації.

Поряд із заміною цементу дослідники тестують вуглецеве затвердіння – комплекс методів, за яких свіжий бетон піддається впливу вуглекислого газу, щоб він міг поглинатися та перетворюватися на більш стабільні мінеральні форми [5].

Вуглецеве затвердіння (або карбонізаційне твердіння) – це сучасна технологія, при якій у свіжий бетон або цементну суміш примусово вводять вуглекислий газ для прискорення процесу набору міцності та покращення його характеристик. Простіше кажучи, бетон «спонукають» «вбирати» певну кількість вуглекислого газу ще на етапі затвердіння, а не поглинати його потроху протягом десятиліть.

Вуглекислий газ реагує з іонами кальцію в цементі, перетворюючись на наночастинки карбонату кальцію (вапняку). Газ не просто «поглинається» бетоном, він мінералізується і назавжди залишається заблокованим всередині бетонної структури у вигляді твердого мінералу. Технологічне вуглецеве затвердіння відбувається контрольовано на етапі замішування або у спеціальних камерах. Дослідження показують, що ефективність уловлювання вуглекислого газу становить до 45% при збереженні міцності бетону. Таким чином, бетон компенсує частину вуглекислого газу, який утворився при виготовленні цементу.

Розроблені технології виготовлення бетонних сумішей з використанням біовугілля та вуглецевого затвердіння дозволяють отримати декілька позитивних ефектів. До переваг таких технологій можна віднести:

Підвищення міцності: Утворені кристали карбонату кальцію ущільнюють структуру бетону, що підвищує його міцність на стиск.

Економія цементу: Завдяки вищій міцності «вуглецевого» бетону, можна використовувати на 5–10% менше цементу без втрати якості виробу.

Екологічність: Технологія дозволяє утилізувати промислові викиди вуглекислого газу та суттєво зменшити «вуглецевий слід» будівництва.

Прискорення виробництва: Бетон швидше набирає початкову міцність, що дозволяє раніше знімати опалубку або відправляти вироби (цеглу, плити) на склад.

Зменшення супутніх витрат: відпадає необхідність пропарювання бетону для швидкого набору міцності залізобетонних елементів.

Доступність технологій: Біовугілля можна виготовити практично з будь-якої органіки – сільськогосподарські відходи (солома, кукурудзяні качани, лушпиння рису чи насіння, кісточки фруктів тощо); деревина (тріска, гілки, тирса, опилки тощо); відходи тваринництва (гній або курячий послід).

Вирішення проблеми утилізації «зайвих» рослин чи відходів їх переробки: Використання для виготовлення біовугілля водоростей та інших водних рослин, що заважають судноплавству чи занадто розрослись у водоймах; органічного мулу з очисних споруд; , що потребує переробки; суміш рослинних решток і відходів тваринництва з ферм.

Таким чином, можна зробити висновок, що впровадження нових технологій створення бетонних сумішей дозволить не лише покращити технологічний процес виробництва бетонних виробів, а і зменшити використання цементу та скоротити викиди вуглекислого газу в атмосферу.

Список використаних джерел

1. Білик А.С. Екологічний та економічний аналіз життєвого циклу каркасів будівель: монографія. Київ. УЦСБ, КНУБА, 2022. 263 с.
2. Дворкін, Л. Й. Ефективні високоміцні швидкотверднучі бетони. ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. 2025. №47. С.3–17
3. Пушкарьова К. В., Каверін К. О., Бондаренко О. П. Високотехнологічні бетони з використанням золи-виносу ТЕС. Будівельні матеріали та виробы. 2023. № 3-4. С. 12–18.
4. Мазурак О., Мазурак І., Разанова А., Ковалів Ю. Біовугілля з агровідходів: технології сталого розвитку. Вісник Львівського національного університету природокористування: архітектура і сільськогосподарське будівництво. 2024. №25. С. 45–51.
5. Нікіфорова Т. Д., Федін В. А. Можливості та перспективи скорочення викидів CO₂ в атмосферу будівельною галуззю. Український журнал цивільної інженерії та архітектури. 2024. № 1 (007). С. 60–68.
DOI: <https://doi.org/10.30838/UJCEA.2312.051125.90.1195>

УДК 574.0, 631.4

КОНТАМІНАЦІЯ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЯХ ВНАСЛІДОК ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Бисов А. С., кандидат біологічних наук, старший офіцер відділу дослідження радіаційного, хімічного, біологічного захисту військової частини А4983

Огородник І. В., кандидат технічних наук., заступник начальника відділу дослідження радіаційного, хімічного, біологічного захисту військової частини А4983

*Онищук О. Р., начальник відділу дослідження радіаційного, хімічного, біологічного захисту військової частини А4983
Командування Сил підтримки Збройних Сил України,
с. Коцюбинське, Київська область*

Російсько-українська війна, особливо після початку повномасштабного вторгнення в лютому 2022 року, відзначається застосуванням різноманітних систем озброєння, військової техніки та боєприпасів. Таке інтенсивне використання воєнної техніки спричиняє значне техногенне навантаження, яке виражається через забруднення й деградацію ґрунтового покриву. Вибухи боєприпасів супроводжуються утворенням ударних хвиль та викидом великої кількості продуктів детонації, що розповсюджуються у вигляді радіальних потоків від епіцентру в довкілля. При цьому відбувається серйозна деформація ґрунтових шарів у всіх напрямках поширення ударної хвилі. Детонація вибухових матеріалів

призводить до формування численних похідних сполук, переважна більшість яких є токсичними та потенційно небезпечними для довкілля контамінантами. Основними джерелами забруднення при веденні бойових дій є продукти вибуху, серед яких уламки боєприпасів та мікрочастинки, збагачені іонами важких металів, здатних проникати у ґрунт та ґрунтові води. Характер і масштаб поширення таких речовин залежать від швидкості детонації та маси вибухових речовин у боєприпасах. Додатковий негативний вплив на екологію спричиняє використання військової техніки, яке обумовлює забруднення території нафтопродуктами, важкими металами та іншими шкідливими хімічними елементами [1].

Прогнозування поведінки забруднюючих речовин у ґрунтовому покриві становить складне завдання через багатокомпонентну природу ґрунту, який є колоїдно-дисперсною системою. У процесі взаємодії забруднень із ґрунтом відбувається їх накопичення, розподіл і перерозподіл, зокрема під впливом воєнно-техногенних чинників. З часом ці процеси сприяють транслокації забруднюючих речовин до трофічних ланцюгів, які охоплюють ґрунт, рослини та людину. Накопичення контамінантів у ґрунті значною мірою визначається утворенням органічних комплексів, адже комплексоутворення змінює розчинність і біодоступність цих сполук. Окрім того, такий процес впливає на модифікацію форм забруднюючих речовин, що, в свою чергу, визначає їхню подальшу здатність до міграції та вплив на екосистеми. Як абіотичні (наприклад, розчинення, адсорбція, фотоліз, гідроліз) так і біотичні процеси (біодеградація) суттєво впливають на поширення та трансформацію забруднень після їхнього потрапляння у ґрунтовий шар. Швидкість міграції та хімічні перетворення забруднюючих речовин контролюються фізико-хімічними й біологічними характеристиками ґрунтового середовища. У цьому контексті вирішальну роль відіграють такі властивості ґрунту, як гранулометричний та мінералогічний склад, вміст гумусу, кислотно-лужний баланс, окисно-відновний потенціал і присутність геохімічних бар'єрів. Таким чином, ці фактори визначають роль ґрунту як бар'єра або провідника для потенційно небезпечних речовин у довкіллі. На поведінку забруднюючих речовин суттєво впливає часовий фактор. Розчинні органічні сполуки та підкислення ґрунтового середовища сприяють прискоренню міграції забруднювачів. Перерозподіл цих речовин відбувається як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямках. Горизонтальна міграція стає найпомітнішою одразу після бомбардувань, і найчастіше зумовлена перенесенням забруднювачів потоками повітря. У свою чергу, вертикальна міграція визначається низкою чинників, таких як дифузія іонів, переміщення разом із вологою, перенесення через кореневі системи рослин, діяльність ґрунтової мезофауни та людська господарська діяльність. Особливий вплив на інтенсивність міграції забруднювачів у ґрунтовому профілі справляє водний режим. У ґрунтових водах забруднювальні речовини можуть перебувати у кількох станах – іонній та зв'язаній формах, які зазвичай знаходяться у стані рівноваги. Присутність металів

у природних водах у вигляді комплексних сполук із неорганічними лігандами та аніонами органічних кислот значно підвищує їхню мобільність. Важкі метали в речовині часто зустрічаються у формі гідроксидів або у складі органо-мінеральних комплексів, таких як гумінові кислоти (ГК) і фульвокислоти (ФК). До можливих сполук колоїдної групи важких металів належать мінеральні, органічні та органо-мінеральні форми. У межах органо-мінеральних сполук важкі метали часто утворюють хелатні комплекси або складні метал-органічні сполуки. Ці структури формуються через сорбцію важких металів колоїдними органічними речовинами, а також в результаті їх взаємодії з гідроксидами заліза, марганцю чи алюмінію. Потрапивши у ґрунт, мінеральні форми важких металів з часом трансформуються у більш складні утворення під впливом біотичних компонентів ґрунту. Осадження з розчинів і закріплення у твердій фазі ґрунту стосується не лише літофільних мінералів, які утворюють основу порід, але й халькофільних металів. Процеси фіксації важких металів, що охоплюють увесь обсяг ґрунтового профілю, створюють так званий сорбційний ландшафтно-геохімічний бар'єр. Ефективність таких бар'єрів досягає максимуму за умов низької швидкості інфільтрації та підвищеної концентрації хімічних компонентів у водному розчині. Адсорбенти, які формують неспецифічні комплекси або перебувають у дисоційованому стані, вступають у більш спрощені варіанти обміну з іншими речовинами. Здатність ґрунтів чи водоносних горизонтів затримувати важкі метали за допомогою адсорбції залежить також від реакційної поверхні, яка безпосередньо контактує з металічними елементами. Серед складових ґрунту, що мають значну адсорбційну активність, слід виділити глинисті мінерали, оксидні і гідроксидні з'єднання (наприклад, оксиди алюмінію, заліза та марганцю), а також органічну речовину. Остання виконує ключову роль у процесах іммобілізації металів завдяки високій щільності поверхневого заряду. Відповідно, ґрунти, багаті на органічну речовину, краще утримують забруднювальні елементи. Проте у лужному середовищі високий рівень розчиненого органічного вуглецю може сприяти формуванню металоорганічних комплексів, що істотно підвищує мобільність металів, таких як свинець (Pb), мідь (Cu) та нікель (Ni). Це пов'язано з високою спорідненістю зазначених металів до органічних компонентів та їхньою здатністю утворювати стабільні зв'язки з органічними лігандами. Оксиди алюмінію, заліза та марганцю проявляють амфотерні властивості, завдяки чому вони здатні формувати поверхневі комплекси як із катіонами, так і з аніонами. Ця особливість робить їх важливим фактором у процесах фіксації забруднювальних речовин у ґрунтових і геохімічних системах. Дослідження демонструє потенціал стабілізації важких металів, таких як сурма (Sb) і свинець (Pb). Проте інтенсивність процесів іммобілізації цих металів значною мірою залежить не лише від їхніх хімічних властивостей, концентрації органічної речовини, мінералогічного складу ґрунту, але й від фізико-хімічних та біогеохімічних характеристик материнської породи. Зокрема, враховуються варіації у вмісті глини та органічної речовини, рівень

вологості, швидкість газообміну з атмосферою, мікробіологічна активність, а також інші ландшафтно-геохімічні фактори [2].

У зв'язку з цим процес планування заходів із відновлення ґрунтів повинен розпочинатися з ретельного аналізу їх екологічного стану. Такий аналіз передбачає визначення складу ґрунту, вмісту поживних речовин, рівня забруднення та інших показників, які безпосередньо впливають на потенціал його відновлення. Ці заходи слід адаптувати до конкретних регіональних умов і екологічних потреб. Відновлення ґрунтів, пошкоджених унаслідок військових дій, буде протяжним у часі процесом, який вимагатиме значних ресурсів. Оцінити потребу у цих ресурсах стане можливим лише після завершення бойових дій та звільнення окупованих територій. Особливу увагу слід приділити першочерговим заходам, таким як проведення моніторингу стану ґрунтів і розмінування територій, на які може знадобитися понад десятиліття. Відповідно до стану ґрунтів після обстеження можливе застосування різних стратегій нормалізації їх екологічного балансу. Серед потенційних підходів можна виділити вирощування культур-сорбентів, здатних акумулювати важкі метали для їх подальшого вилучення; культивування біоенергетичних рослин; здійснення робіт із заліснення; або повне виведення окремих площ із сільськогосподарського обробітку.

Список використаних джерел

1. Сплодитель А. та ін. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу. Київ: ГО «Центр екологічних ініціатив «Екодія»». 2023. С. 154. URL: <https://surl.li/mejdfw>
2. Manish Kumar, Nanthi Bolan, Jurg Rinklebe. Mobilization of contaminants: Potential for soil remediation and unintended consequences. Science of the Total Environment 839 (2022) 156373

УДК 504

ПРИНЦИПИ ЕКОЛОГІЧНОЇ АРХІТЕКТУРИ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

*Бондар Л. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри будівництва та професійної освіти
Гура А. Т., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Сучасні тенденції в архітектурі дедалі більше орієнтуються на екологічний підхід, що спрямований на зменшення негативного впливу будівельної діяльності на довкілля та здоров'я людей. Концепція «зеленої» архітектури поєднує

інноваційні технології та природоорієнтовані рішення, які дозволяють гармонізувати взаємодію між людиною та природою.

Основні напрями екологічного будівництва:

- Рациональне планування простору – збереження природного ландшафту та мінімальне втручання у природні екосистеми.
- Екологізація житлового середовища – створення комфортних умов проживання з урахуванням природних факторів.
- Використання натуральних матеріалів – застосування деревини, каменю, глини та інших екологічно чистих ресурсів для оздоблення інтер'єрів.
- Рациональне водоспоживання – використання дощової води та природних джерел для побутових потреб.
- Безпечна утилізація відходів – впровадження технологій переробки та повторного використання матеріалів.
- Альтернативні джерела енергії – сонячні панелі, вітрові турбіни, гідроенергетичні установки.

Також дослідження показують, що дотримання принципів «зеленого» будівництва дозволяє знизити енергоспоживання будівель щонайменше на 25%, а в окремих випадках – до 50–80%. Витрати води можуть скоротитися на 30%. Це досягається завдяки використанню сучасних технологій та екологічних матеріалів, які мають відповідну сертифікацію.

Одним із ключових напрямів розвитку міського середовища є активне озеленення будівель та інтер'єрів. Архітектурно-природно-технологічні системи поєднують функціональність споруд із природними компонентами, створюючи гармонійний простір для життя. Зелені насадження на дахах, фасадах та у внутрішніх приміщеннях не лише покращують естетику, а й сприяють очищенню повітря та регулюванню мікроклімату, тобто відбувається інтеграція природи в архітектуру.

Отже можна зробити висновок, що Екологічна архітектура – це не лише модний тренд, а необхідність для сталого розвитку міст. Використання безпечних матеріалів, впровадження енергоощадних технологій та інтеграція природних елементів у будівельні проекти дозволяють створювати комфортне та здорове середовище, зберігаючи ресурси планети для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. – Київ: Мінрегіон України.
2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. – Київ: Мінрегіон України.
3. Ковальчук О. В. Екологічні аспекти сучасної архітектури та містобудування. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2020.

4. Савченко Л. І. Принципи сталого розвитку в архітектурі та будівництві. Наукові праці Одеської академії будівництва та архітектури. – 2021.

5. Kibert, C. J. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. – John Wiley & Sons, 2016.

УДК 633.15

ВПЛИВ БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВ НА СТАБІЛІЗАЦІЮ ЕКОСИСТЕМ І ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ТЕРИТОРІЙ

*Марініч Л. Г., кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Проблема ерозії ґрунтів залишається однією з найбільш актуальних у сучасній агрономії та екології. Загострення та поширення ерозійних процесів призводить до істотної деградації ґрунтового покриву, що спричиняє значні економічні втрати в сільському господарстві та загрожує сталому розвитку суспільства. Найбільшу частку в структурі деградації становлять водна та вітрова ерозія – відповідно близько 56 % і 28 %. Тому захист ґрунтів від ерозії є пріоритетним завданням для забезпечення стабільного землекористування.

В Україні щорічні втрати ґрунту внаслідок ерозії оцінюються в межах 300 - 600 млн т. Разом із ерозійними виносомі втрачається значна кількість родючих компонентів: 10-15 млн т гумусу, 700-900 тис. т фосфору, 0,3-0,9 млн т азоту та 6-12 млн т калію – що суттєво перевищує обсяги внесення цих елементів у складі мінеральних добрив [1].

Одним із ефективних заходів зменшення ерозійних втрат є запровадження ґрунтозахисних сівозмін. Такі сівозміни повинні містити значну частку багаторічних трав (до 50 % і більше) та суцільні або перехресні посіви зернових колосових культур. У них виключається чистий пар – замість нього використовуються зайняті та сидеральні пари – і мінімізуються посіви просапних культур. Багаторічні трави (стоколос безостий, тимофіївка лучна, райграс багаторічний, костриця лучна, вівсяниця лучна) застосовуються як у чистих посівах, так і в сумішах [2].

Включення багаторічних трав у сівозміни зумовлене їх високою ґрунтозахисною ефективністю, що забезпечується розвинутою кореневою системою та щільним дерновим покривом надземної маси, який зберігається майже безперервно протягом кількох років. Глибокі та розгалужені корені зв'язують ґрунт, зменшують його руйнування та відшаровування. Кореневі

системи підвищують міцність ґрунтового покриву, зменшують ковзання та зсуви на схилах.

Покривання поверхні рослинами знижує прямий вплив дощових крапель, що зменшує відрив частинок ґрунту (краплева ерозія). Надземна маса гальмує поверхневий стік, знижуючи швидкість та об'єм дощових вод, що зменшує водну ерозію та переміщення ґрунту. Рослинний покрив знижує швидкість вітру на поверхні ґрунту, зменшуючи підняття пилу й ерозійний потенціал вітру. Застосування багаторічних трав на змитих схилах також виправдане через низьку продуктивність зернових та технічних культур на таких ґрунтах [3].

Створенню якісного дернового покриву на ерозійно небезпечних ділянках сприяє внесення мінеральних добрив, дози яких визначаються за результатами агрохімічного аналізу ґрунтів та візуальною оцінкою стану рослин. Типові симптоми дефіциту елементів живлення у трав: при нестачі азоту восени листки дрібні та блідо-зелені, при сильному дефіциті нижні листки жовтіють із рожевим відтінком і відмирають; при дефіциті навесні ростові пагони формуються слабкими. Молоді злакові трави інтенсивно споживають азот, оскільки він стимулює кущіння та формування врожаю.

При дефіциті фосфору верхівки листків набувають червонуватого або фіолетового відтінку, спостерігається слабке кущіння, припиняється формування вегетативних та насінневих пагонів, фосфор необхідний з ранніх фаз розвитку. Нестача калію проявляється бурими плямами на листках та закручуванням країв, калій підвищує ріст, кущіння а також стійкість до холодів і посухи.

Оптимальні норми внесення поживних елементів становлять 45-90 кг/га д.р. азоту, фосфору та калію. Перше підживлення проводять влітку року посіву, наступні – навесні після сходу снігу та після укосів. Сходи трав особливо чутливі до пригнічення бур'янами, зокрема кореневищними, захист здійснюють застосуванням гербіцидів або підкошуванням посівів.

Для посилення кущіння проводять регулярне скошування: висота травостою перед входженням у зиму не повинна перевищувати 7–10 см.

Список використаних джерел

1.Марініч Л. Г., Бараболя О. В., Кавалір Л. В. Порівняльна оцінка ефектів загальної комбінаційної здатності зразків стоколосу безостого методом полікросу та діалельного аналізу за елементами кормової та насінневої продуктивності. *Вісник ПДАА*. 2021. №2. С.74-81 doi: 10.31210/visnyk2021.02.09

2.Рябчун В. К., Сучкова В. М., Моргун О. В. та ін. Система генетичних ресурсів рослин України: завдання, проблеми та перспективи. *Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей* : тези Міжнародної наукової конференції, присвяченої 25-річчю Національного генбанку рослин України (м. Київ, 4–7 липня 2016 р.). Вінниця : ТОВ «Нілан–ЛТД», 2016. С. 194–196.

УДК 633.11.324:631.95

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

*Шакалій С. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри рослинництва
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Екологічна безпека вирощування пшениці озимої базується на переході від інтенсивних хімізованих методів до сталих, екологічно безпечних систем. Це передбачає раціональне внесення добрив, використання оригінальних засобів захисту, дотримання сівозмін для збереження родючості ґрунту, а також суворий контроль за вмістом нітратів, важких металів та залишків пестицидів у зерні.

Одним із шляхів вирішення питання скорочення посівних площ зернових культур є покращення і вдосконалення технології вирощування, що сприятиме формуванню продуктивності та розкриттю генетичного потенціалу сортів як вітчизняного, так і закордонного селекційних центрів та забезпечить екологічну безпеку для навколишнього середовища [1].

Важливим елементом технологій вирощування зернових культур є вдала оптимізація системи живлення рослин протягом вегетаційного періоду з огляду на забезпеченість ґрунту поживними макро- та мікроелементами. Досягнення високого рівня продуктивності пшениці озимої можливе шляхом упровадження в технологію вирощування препаратів природного та синтетичного спектру, що здатні підвищувати адаптивні властивості рослин до умов середовища, стимулювати процеси росту, розвитку, живлення і засвоєння елементів з ґрунту.

Основні складові екологічної безпеки:

- Раціональне використання добрив:
 - Застосування збалансованих доз мінеральних макро- (NPK) та мікроелементів для запобігання деградації ґрунту.
 - Впровадження біологізованих систем удобрення, що сприяють кращому засвоєнню поживних речовин та зменшують ризик вимивання нітратів.
- Екологізація захисту рослин:
 - Використання інтегрованих систем захисту від шкідників, хвороб та бур'янів, що дозволяє зменшити пестицидне навантаження.

- Чергування діючих речовин гербіцидів та фунгіцидів для запобігання резистентності шкідливих організмів.
- Дотримання сівозмін - вирощування пшениці після кращих попередників (наприклад, бобових або сидеральних культур) покращує екологічний стан ґрунту та підвищує якість зерна.
- Обмеження повторних посівів пшениці на одному місці для зменшення накопичення ґрунтових патогенів.
- Контроль якості продукції – моніторинг вмісту важких металів, пестицидів, нітратів та радіонуклідів у зібраному врожаї.
- Оцінка екотоксикологічного стану агроценозів для підтвердження безпечності зерна.
- Ресурсоощадні технології – впровадження диференційованого обробітку ґрунту та комплексної механізації для збереження його структури та вологи [2].

Переваги екологічного підходу.

Використання екологічного підходу у вирощуванні пшениці озимої – це не лише турбота про природу, а й конкретна економічна вигода в довгостроковій перспективі.

Основні переваги:

- Збереження родючості ґрунту – завдяки правильним сівозмінам та використанню сидератів підтримується рівень гумусу, покращується структура ґрунту та його здатність утримувати вологу.
- Висока якість та безпечність зерна – мінімальний вміст залишків пестицидів, нітратів та важких металів робить таку продукцію конкурентоспроможною на міжнародних ринках (особливо в ЄС).
- Зниження собівартості – оптимізація використання мінеральних добрив та заміна дорогих хімікатів біологічними методами захисту дозволяє зменшити витрати на гектар.
- Стійкість агроєкосистеми – збереження корисних комах (ентомофагів) та мікрофлори ґрунту допомагає системі саморегулюватися, що знижує ризик раптових спалахів хвороб.
- Екологічний імідж – підприємства, що дотримуються еко-стандартів, мають кращий доступ до «зелених» кредитів та державних субсидій.

Для сучасного агробізнесу екологічний імідж – це не просто «красива картинка», а реальний фінансовий та репутаційний інструмент.

Вихід на преміальні ринки: продукція з сертифікатами (наприклад, *Organic Standard* або *Global G.A.P.*) коштує дорожче та легше проходить митний контроль у країнах ЄС, де вимоги до екологічності критично високі.

Доступ до «зеленого» фінансування – міжнародні банки (ЄБРР, Світовий банк) та державні програми частіше надають пільгові кредити та гранти

господарствам, які впроваджують еко-технології (Mini-till, No-till, точне землеробство).

Лояльність громади – зменшення використання авіаобприскування та перехід на безпечніші препарати знімає конфлікти з бджолярами та місцевими мешканцями, що важливо для оренди паїв.

Інвестиційна привабливість – компанії з високим показником ESG (Environment, Social, Governance) вище оцінюються інвесторами та партнерами.

Маркетингова перевага – Можливість брендувати продукцію як «вирощену з турботою про землю», що підвищує довіру кінцевого споживача.

Впровадження екологічного підходу при вирощуванні озимої пшениці дозволяє трансформувати господарство з виснажливої моделі в сталу та прибуткову систему.

Головні висновки:

1. Економічна стійкість: хоча перехідний період може потребувати корекції технологій, у довгостроковій перспективі знижуються витрати на «хімію» та відновлення деградованих ґрунтів.

2. Якість як пріоритет: екологічно вирощене зерно має вищу харчову цінність (білок, клейковина) та мінімальні ризики залишків токсикантів, що є ключовою вимогою експорту.

3. Збереження ресурсів: раціональне використання добрив (NPK) та засобів захисту запобігає забрудненню підземних вод та деградації гумусу, що є запорукою врожаїв майбутніх років.

4. Ринкові переваги: екологічний імідж та відповідна сертифікація відкривають двері до преміальних ринків ЄС та «зелених» кредитних ліній.

Екологізація – це не відмова від інтенсивності, а перехід до розумного агроменеджменту, де кожен крок обґрунтований біологічно та економічно.

Список використаних джерел

1. Шакалій С. М., Барабаш В. Актуальні проблеми у формуванні якості зерна пшениці в умовах сьогодення. Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели: матер. міжнар. наук. - практич. інтернет-конф. (м. Полтава, 30 вересня 2025 р.). Полтава: ПДАУ, 2025 р. С. 18-19. ISBN 978-617-8466-56-5 <https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/19551>

2. Шакалій С. М., Баган А. В., Єщенко В. М., Сенчук Т. Ю. Ефективність елементів біологізації технології вирощування пшениці озимої в Лісостеповій зоні України. Таврійський науковий вісник, 2020. С. 174-180.

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ
БРЕНДУ ЗАКЛАДІВ ГОСТИННОСТІ**

*Басова Ю. О., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Левченко Ю. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Силка Ю. О., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Сучасний етап розвитку ресторанного господарства характеризується високим рівнем конкуренції та динамічністю ринкового середовища. Заклади гостинності орієнтуються на формування єдиного клієнтського шляху (Customer Journey), що включає не лише якість продукції, але й емоційне сприйняття, атмосферу та ідентичність бренду [1]. Саме бренд у цих умовах виступає ключовим нематеріальним активом, забезпечуючи конкурентоспроможність і ринкову позицію підприємства.

Ефективне формування бренду неможливе без належного правового захисту його складових. Інтелектуальна власність забезпечує юридичну охорону результатів творчої діяльності, сприяє збереженню унікальності бренду та створює передумови для його комерціалізації [2; 3].

Метою дослідження є визначення ролі інтелектуальної власності як ключового чинника формування бренду закладів гостинності та обґрунтування її впливу на конкурентоспроможність і стратегічний розвиток ресторанного бізнесу.

Інтелектуальна власність відіграє ключову роль у формуванні бренду закладу гостинності, оскільки охоплює ключові елементи його ідентичності - від засобів індивідуалізації до унікальних технологічних та креативних рішень [2; 3]. Комплексне використання об'єктів інтелектуальної власності забезпечує як правовий захист бренду, так і його економічну ефективність.

До основних об'єктів інтелектуальної власності, що формують бренд закладу гостинності, належать торговельні марки, промислові зразки, об'єкти авторського права та комерційна таємниця [4]. Їх функціональне призначення узагальнено в табл. 1.

Торговельна марка забезпечує ідентифікацію закладу та правову охорону бренду, що дозволяє запобігти його неправомірному використанню та підвищує рівень довіри споживачів [4-6]. Промислові зразки формують візуальну ідентичність закладу, створюючи унікальний образ і підвищуючи його конкурентну привабливість [4; 7]. Авторське право охоплює креативні елементи

Таблиця 1 – Роль об'єктів інтелектуальної власності у формуванні бренду закладу гостинності

Об'єкт інтелектуальної власності	Елемент бренду	Функціональне призначення	Економічний ефект
Торговельна марка	Назва, логотип, слоган	Ідентифікація та правова охорона бренду	Зростання впізнаваності та довіри споживачів
Промисловий зразок	Інтер'єр, фірмовий стиль	Формування візуальної ідентичності	Підвищення привабливості та диференціації
Авторське право	Меню, рекламні матеріали	Захист креативних рішень і контенту	Формування цілісного іміджу бренду
Комерційна таємниця	Рецептури, технології	Збереження унікальних знань і ноу-хау	Посилення конкурентних переваг

бренду, зокрема дизайн, рекламні матеріали та цифровий контент, забезпечуючи їх правовий захист і збереження унікальності [4; 8]. Комерційна таємниця є ефективним інструментом захисту кулінарних та управлінських ноу-хау, що формують конкурентні переваги закладу [4].

Включення об'єктів інтелектуальної власності до стратегії брендингу забезпечує цілісне управління нематеріальними активами та сприяє зростанню ефективності діяльності закладів гостинності [2; 3, 9].

Отже, інтелектуальна власність є ключовим чинником формування конкурентоспроможного бренду закладів гостинності, оскільки забезпечує правовий захист, економічну цінність і стратегічні можливості розвитку. Її ефективне використання сприяє підвищенню впізнаваності бренду, зміцненню довіри споживачів і створює необхідні передумови для розширення масштабів діяльності.

Список використаних джерел

1. Гапоненко Г. І. Основні тенденції розвитку ресторанного господарства України в сучасних умовах. 2021. DOI: 10.26565/2310-9513-2021-14-13
2. Басова, Ю. О., Левченко, Ю. В., Калашник, О. В. (2025). Формування бренду закладів гостинності через захист об'єктів інтелектуальної власності. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки», (3), 79-84
3. Рябенка М., Лук'янець А. Формування бренду закладів індустрії гостинності. *Економіка та суспільство*. 2023. № 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-21>.
4. Басова Ю. О., Кожушко Г. М., Шурдук І. В. *Патентознавство та ліцензування* : навч. посіб. Полтава : ПУЕТ, 2019. 165 с.
5. Про охорону прав на знаки для товарів і послуг : Закон України від 15 грудня 1993 р. № 3689-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3689-12> (дата звернення: 20.03.2026).

6. Басова Ю.О., Губа Л.М. Торговельна марка як засіб ідентифікації товару. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності*: матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. Полтава, 23-24 берез. 2023 р. Полтава, 2023. С. 161-163.

7. Про охорону прав на промислові зразки : Закон України від 15 грудня 1993 р. № 3688-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3688-12> (дата звернення: 20.03.2026).

8. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 23 грудня 1993 р. № 3792-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3792-12> (дата звернення: 20.03.2026)

9. Волинець В. В. Інтелектуальна власність у ресторанному бізнесі: бренд, рецептури та економічна вигода. *The 11th International scientific and practical conference “European congress of scientific discovery”* (October 13–15, 2025). Madrid: Barca Academy Publishing, 2025. С. 295–300.

СУЧАСНИЙ СТАН ВІДКРИТИХ ПАТЕНТНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ У НАУКОВІЙ ТА ІННОВАЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

*Басова Ю. О., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Колесніченко А. А., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

В умовах глобалізації інноваційних процесів доступ до актуальної та достовірної патентної інформації набуває визначального значення для ефективного здійснення науково-технічної діяльності, підвищення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання та розвитку національної економіки. Сучасна інфраструктура патентного пошуку сформувалася як багаторівнева система, що поєднує офіційні бази даних, спеціалізовані інформаційні ресурси та інтелектуальні аналітичні платформи. Патентні бази даних сьогодні* виконують не лише функцію збереження інформації, а й виступають цифровим інструментом доступу до значних масивів технічних знань [1].

Мета дослідження полягає в узагальненні сучасного стану відкритих патентно-інформаційних ресурсів, аналізі їх функціональних можливостей та визначенні ролі у забезпеченні наукової і інноваційної діяльності.

Базовий рівень сучасної патентно-інформаційної інфраструктури формують ресурси провідних міжнародних і національних патентних відомств. Так, система Espacenet Європейського патентного відомства (ЕПВ) забезпечує доступ до більш ніж 150 мільйонів документів із понад 80 країн інтегруючи інструменти

контекстного пошуку та дані Європейського патентного реєстру [2]. Платформа PATENTSCOPE Всесвітньої організації інтелектуальної власності надає доступ до понад 119 мільйонів документів, включаючи міжнародні заявки за процедурою Договору про патентну кооперацію, та забезпечує багатомовний повнотекстовий пошук [3].

Національні інформаційні ресурси, зокрема спеціалізована інформаційна система (СІС) Державного реєстру патентів України, забезпечують верифікацію правового статусу об'єктів промислової власності та складають підґрунтя для оцінки патентної чистоти вітчизняних інноваційних розробок; функціонуючи з 1992 року, дана система акумулює ретроспективний масив із понад 1,2 млн патентних документів [4].

Зазначені ресурси становлять основу для проведення якісного патентного аналізу та наукових досліджень.

Сучасна патентно-інформаційна інфраструктура включає також спеціалізовані ресурси, орієнтовані на окремі галузі техніки. Зокрема, у сфері машинобудування широко використовуються патентні бази, що забезпечують доступ до технічних рішень у галузі механіки, матеріалознавства та транспортних систем. Наприклад, платформа Espacenet ЕПВ дозволяє здійснювати пошук патентів за класифікацією МПК у таких напрямках, як конструкції машин, приводи, підшипники та транспортні системи [2]. Ресурс DEPATISnet Німецького патентного відомства забезпечує глибокий аналіз інженерних рішень, включаючи креслення та технічні описи, що є важливим для проектування та модернізації обладнання [5].

У сфері сервісної інженерії та технічного обслуговування обладнання значну роль відіграють платформи, що дозволяють аналізувати життєвий цикл технічних систем та інновації у сфері діагностики і ремонту. Зокрема, Google Patents забезпечує доступ до патентів, пов'язаних із методами прогнозного обслуговування, інтернетом речей та системами моніторингу стану обладнання [6]. Платформа The Lens також може бути використана для аналізу інновацій у сфері інженерних систем і технологій, зокрема через інтеграцію патентних і наукових даних [7].

Використання зазначених ресурсів дозволяє інженерам і дослідникам здійснювати комплексний аналіз технічних рішень, оцінювати рівень їх новизни, знаходити ефективні конструкторські підходи та впроваджувати сучасні технології у виробничу та сервісну діяльність.

Патентні бази даних відіграють важливу роль у дослідницькій та інноваційній діяльності, виконуючи низку ключових функцій. Насамперед вони є джерелом унікальних технічних знань, оскільки патентна документація містить детальні описи винаходів, які часто не представлені в інших наукових джерелах [8]. Завдяки глобальному охопленню забезпечується доступ до інформації з різних країн, що створює умови для комплексного аналізу технологічного розвитку. Можливість ретроспективного дослідження дозволяє простежити еволюцію

технічних рішень, а сучасні інструменти повнотекстового пошуку забезпечують ефективну роботу з описами, формулами винаходів та рефератами.

Важливою функцією є також моніторинг правового статусу об'єктів інтелектуальної власності та оцінка новизни технічних рішень. Використання патентних баз дозволяє відстежувати стадії розгляду заявок, визначати чинність патентів і, відповідно, мінімізувати ризики порушення прав інтелектуальної власності. Крім того, аналіз наявних технічних рішень сприяє уникненню дублювання досліджень [8].

Розвиток патентних баз даних тісно пов'язаний із впровадженням сучасних цифрових технологій. Застосування технологій оптичного розпізнавання тексту забезпечує обробку сканованих документів, машинний переклад сприяє подоланню мовних бар'єрів, а методи аналізу великих даних і обробки природної мови дозволяють здійснювати глибокий аналіз значних обсягів патентної інформації [8]. Це трансформує процес патентного пошуку у складний аналітичний інструмент підтримки прийняття рішень.

Для забезпечення професійної аналітики створено спеціалізовані інструменти, зокрема платформи для порівняння функціональних можливостей патентних баз даних та системи доступу до повних досьє патентних заявок і сімейств патентів. Їх використання дозволяє проводити комплексний аналіз технологічних тенденцій та оцінювати інноваційну активність у різних галузях [8].

Таким чином, сучасні патентно-інформаційні ресурси зазнали суттєвої трансформації та перетворилися з пасивних сховищ інформації на ефективні аналітичні системи, що відіграють ключову роль у науковій та інноваційній діяльності. Їх використання є необхідною складовою сучасних досліджень, оскільки забезпечує можливість оцінювання новизни технічних рішень, аналізу конкурентного середовища, запобігання дублюванню наукових розробок, пошуку партнерів для трансферу технологій та прогнозування розвитку галузей. Отже, ефективне використання патентних баз даних є важливим чинником формування інноваційної економіки та розвитку науки.

Список використаних джерел

1. Хоменко А.О., Агієнко І.В., Кірін Р.С., Хоменко В.Л. Порівняльний аналіз пошукових систем баз даних на сайтах патентних відомств провідних країн світу. 2014. Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/server/api/core/bitstreams/02be596b-d359-4ac5-87ff-1ab0774a631e/content> (дата звернення: 01.04.2026).

2. Espacenet : електронна база даних патентних документів Європейського патентного відомства (ЄПВ). URL: <https://worldwide.espacenet.com/> (дата звернення: 01.04.2026).

3. PATENTSCOPE : міжнародна патентна база даних Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ). URL: <https://patentscope.wipo.int/> (дата звернення: 01.04.2026).

4. Спеціалізована інформаційна система (СІС) УКРНОІВІ.
URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/simple/> (дата звернення: 02.04.2026).
5. DEPATISnet : електронна база даних патентних документів Німецького відомства з патентів і торговельних марок (DPMA).
URL: <https://depatisnet.dpma.de/> (дата звернення: 02.04.2026).
6. Google Patents : глобальний пошуковий агрегатор патентної документації корпорації Google. URL: <https://patents.google.com/> (дата звернення: 01.04.2026).
7. The Lens : відкрита платформа патентної та наукової аналітики некомерційної організації Cambia. URL: <https://www.lens.org/> (дата звернення: 01.04.2026).
8. Басова Ю. О., Левченко Ю. В., Проценко О. Ю., Качур С. В. Аналіз патентної інформації щодо інноваційних рішень щодо вдосконалення стрічкових транспортерів. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. Розд. «Технічні науки». 2025. № 49. С. 203–210. DOI: 10.37406/2706-9052-2025-4.31.

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ АНАЛІЗУ ПАТЕНТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ

*Іванов О. М., кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри будівництва та професійної освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Стрімке зростання обсягів патентної інформації у світі формує нові виклики для ефективного використання результатів інтелектуальної діяльності, що актуалізує проблему впровадження цифрових інструментів для її аналізу. У сучасних умовах патентна документація виступає не лише засобом правової охорони, а й важливим джерелом науково-технічної інформації, яка може бути використана для прогнозування технологічного розвитку та підвищення інноваційної активності. Водночас традиційні підходи до аналізу патентних даних, засновані на ручному пошуку та експертній оцінці, виявляються недостатньо ефективними в умовах великих обсягів інформації [1].

Питання використання цифрових інструментів для аналізу патентної інформації досліджується багатьма науковцями та практиками. У роботах [5–7] обґрунтовуються можливості застосування методів машинного навчання, аналізу великих даних та семантичного пошуку для підвищення точності та швидкості обробки патентних документів. Практичне впровадження таких підходів реалізується у сучасних цифрових платформах, зокрема Google Patents [3; 4], PATENTSCOPE [8], Espacenet [2] та The Lens [9], які забезпечують доступ до глобальних патентних баз даних і розширені інструменти аналітики.

Незважаючи на значну кількість досліджень, недостатньо вирішеними залишаються питання інтеграції цифрових інструментів патентного аналізу у систему управління інноваційною діяльністю, а також кількісної оцінки їх впливу на результативність науково-дослідних робіт.

Метою дослідження є обґрунтування ролі цифрових інструментів аналізу патентної інформації як фактору підвищення інноваційної активності та визначення практичних напрямів їх ефективного використання.

У результаті проведеного аналізу встановлено, що цифрові інструменти патентної аналітики формують багаторівневу систему інформаційної підтримки інноваційної діяльності, яка включає етапи пошуку, обробки, інтерпретації та використання патентних даних. На етапі пошуку застосування сучасних платформ дозволяє значно підвищити повноту та релевантність результатів за рахунок використання комбінованих стратегій пошуку, що поєднують ключові слова, класифікаційні індекси (IPC, CPC) та семантичні алгоритми. Це забезпечує більш точне виявлення аналогів і прототипів технічних рішень, що є критично важливим для оцінки патентоспроможності розробок.

На етапі обробки інформації використання цифрових інструментів дозволяє автоматизувати класифікацію патентних документів, їх групування за технологічними напрямками та визначення взаємозв'язків між ними. Застосування алгоритмів машинного навчання, зокрема векторних моделей представлення тексту, забезпечує можливість аналізу великих масивів даних із виявленням прихованих закономірностей і трендів [5]. Це, у свою чергу, дозволяє ідентифікувати перспективні напрями розвитку технологій ще на ранніх стадіях їх формування.

На етапі інтерпретації даних цифрові платформи забезпечують інструменти візуалізації, що дозволяють аналізувати динаміку патентування, структуру технологічних напрямів та активність окремих компаній і країн. Зокрема, побудова патентних ландшафтів і карт технологій дає змогу виявляти «білі плями» у певних галузях, тобто напрями, що недостатньо досліджені та мають високий інноваційний потенціал. Крім того, використання геоаналітичних методів дозволяє оцінювати регіональний розподіл інноваційної активності та визначати центри технологічного розвитку [6].

На етапі використання результатів патентного аналізу цифрові інструменти сприяють прийняттю обґрунтованих управлінських рішень. Зокрема, вони дозволяють формувати стратегії досліджень і розробок, визначати доцільність патентування, оцінювати ризики порушення прав інтелектуальної власності та планувати вихід на нові ринки. Важливим є також те, що використання патентної аналітики дозволяє уникнути дублювання досліджень, що суттєво скорочує витрати ресурсів і часу на проведення науково-дослідних робіт.

Додатково встановлено, що інтеграція цифрових інструментів у процеси інноваційної діяльності забезпечує підвищення її ефективності за рахунок

скорочення інформаційної невизначеності. Використання комплексного підходу до аналізу патентної інформації дозволяє не лише оцінювати поточний стан технологій, а й прогнозувати їх розвиток, що є важливим для формування довгострокових інноваційних стратегій. Зокрема, аналіз динаміки патентування у певній галузі дозволяє визначити стадію життєвого циклу технології та обрати оптимальний момент для інвестування у її розвиток [7].

Отримані результати свідчать про те, що цифрові інструменти аналізу патентної інформації є ключовим фактором підвищення інноваційної активності, оскільки вони забезпечують доступ до структурованих знань, підвищують якість аналітичних рішень та сприяють ефективному управлінню інноваційними процесами. Водночас ефективність їх використання залежить від рівня цифрової компетентності користувачів та ступеня інтеграції у систему управління підприємствами та науковими установами. Подальший розвиток даного напрямку пов'язаний із впровадженням інтелектуальних систем аналізу даних, що дозволить автоматизувати процеси патентних досліджень і підвищити їх точність та швидкість.

Список використаних джерел

1. A Comprehensive Guide to Free Patent Search Databases in 2024. PatSeer. URL: <https://patseer.com/a-comprehensive-guide-to-free-patent-search-databases-in-2024/> (дата звернення: 03.04.2026).
2. Coolen M. 6 free patent search tools you can use right now. IO+. 2025. URL: <https://ioplus.nl/en/posts/6-free-patent-search-tools-you-can-use-right-now-> (дата звернення: 03.04.2026).
3. Google Patents. Google. URL: <https://patents.google.com/> (дата звернення: 03.04.2026).
4. Google Patents. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Patents (дата звернення: 03.04.2026).
5. Lei L., Qi J., Zheng K. Patent Analytics Based on Feature Vector Space Model: A Case of IoT. arXiv. URL: <https://arxiv.org/abs/1904.08100> (дата звернення: 03.04.2026).
6. Leydesdorff L., Bornmann L. Mapping Patent Data using Overlays to Google Maps. arXiv. URL: <https://arxiv.org/abs/1110.5712> (дата звернення: 03.04.2026).
7. Ma Z., Jørgensen B. N., Ma Z. G. Eco-driving Intelligent Systems and Algorithms: A Patent Review. arXiv. URL: <https://arxiv.org/abs/2401.07559> (дата звернення: 03.04.2026).
8. PATENTSCOPE. World Intellectual Property Organization. URL: <https://www.wipo.int/en/web/patentscope> (дата звернення: 03.04.2026).
9. The Lens. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Lens (дата звернення: 03.04.2026).

РОЗПОДІЛ ПРАВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ СТОРІН ТРУДОВОГО ДОГОВОРУ (КОНТРАКТУ) ЩОДО СЛУЖБОВОГО ТВОРУ

*Хрідочкін А. В., доктор юридичних наук, доцент,
професор кафедри економіки та права
ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет»
Українського державного університету науки і технологій
м. Дніпро*

Регулювання правових відносин, пов'язаних із створенням об'єктів права інтелектуальної власності, якщо їх автори (творці) перебувають у відносинах трудового найму, зазнало суттєвої трансформації у вітчизняному цивільному законодавстві. Так, лише в чинному з 2004 р. Цивільному кодексі (далі - ЦК) України законодавець відійшов від використання понять «службовий твір» та «службовий винахід (корисна модель, промисловий зразок)», що були привнесені у вітчизняне законодавство із законодавства інших країн. При цьому ч. 1 ст. 429 ЦК України регулює порядок набуття права інтелектуальної власності па «службові» об'єкти, виключно виходячи з їх безпосереднього зв'язку з трудовим договором (контрактом) [1]. Даною статтею ЦК України встановлюється особливий правовий режим об'єкту права інтелектуальної власності, створеного протягом певного періоду часу – в межах терміну дії трудового договору (контракту), оформленого належним чином. Саме цей юридичний факт є першим вирішальним для встановлення відповідного правового режиму регулювання права інтелектуальної власності стосовно об'єктів, створених у зв'язку з виконанням трудового договору (контракту). Другим юридичним фактом, наявність якого обов'язкова для застосування ч. 1 ст. 429 ЦК України, є те, що результат інтелектуальної, творчої діяльності безпосередньо повинен бути пов'язаним із виконанням працівником власних трудових функцій. Будь-яких інших ознак, що могли б вплинути на регламентацію відносин стосовно створення об'єкта права інтелектуальної власності та набуття права на нього у зв'язку з виконанням трудового договору (контракту), чинне вітчизняне законодавство не містить.

ЦК України була введена нова ознака об'єкта права інтелектуальної власності замість встановленої раніше - часова оцінка перебування суб'єкта права інтелектуальної власності (творця) в правовому статусі працівника. Робота, яку виконує працівник, здійснюється в межах тих обов'язків, які визначені у відповідних посадових інструкціях. При цьому вони є саме уніфікованими посадовими інструкціями, а не особистими обов'язками працівника, оскільки вони властиві посаді, а не особі, яка їх виконує [2, с. 47]. Ч. 1 ст. 429 ЦК України наголошує, що особисті немайнові права інтелектуальної власності належать фізичній особі за умови, що вона є стороною трудового правовідношення.

Важливою рисою чинного законодавства України є врегулювання цивільно-правових і трудових відносин через призму права інтелектуальної власності на результат інтелектуальної творчої діяльності, право на який належить не його автору як такому, а працівнику як стороні трудового договору (контракту). Виходячи з буквального тлумачення відповідного законодавства, слід зробити висновок, що закон фактично визначив ще одного суб'єкта права інтелектуальної власності, а саме працівника як сторону трудового правовідношення [3, с. 71]. Якщо погодитися з даною тезою, можна стверджувати, що особисте немайнове право на визнання людини творцем, належить не автору як особистості, яка власною творчою працею створила об'єкт права інтелектуальної власності, а фізичній особі як стороні трудового договору - працівнику, діяльність якого стандартизована посадовими інструкціями та наказами роботодавця. Тобто, в момент розірвання трудового договору, коли носій особистих немайнових прав інтелектуальної власності втрачає статус працівника, ці права повинні припинитися, оскільки передача їх автору (творцю) або роботодавцю не передбачена ані за законом, ані за договором. Виникає ситуація, коли є фактичний автор, але відсутнє суб'єктивне право авторства через відсутність належного суб'єкта (працівника). І якщо первинним суб'єктом авторського права (носієм особистих немайнових та майнових прав інтелектуальної власності) є автор твору (ч. 1 ст. 435 ЦК України), його авторські права виникають в момент створення твору (ч. 1 ст. 437 ЦК України), а в ситуації, яка передбачена ч. 1 ст. 429 ЦК України, момент виникнення права інтелектуальної власності у працівника визначається не фактом створення об'єкта права інтелектуальної власності, а фактом сповіщення працівником роботодавця про створення ним такого об'єкта. З цього моменту працівник та роботодавець повинні врегулювати власні відносини стосовно права інтелектуальної власності на об'єкт права інтелектуальної власності, створений у зв'язку з виконанням трудового договору (контракту), цивільно-правовим способом, тобто договором. Будь-який інший порядок передачі працівником права інтелектуальної власності роботодавцю законодавством не передбачений. З буквального тлумачення норми ст. 429 ЦК України випливає, що факт створення працівником твору є наслідком виконання ним власних посадових обов'язків, а створення конкретного результату інтелектуальної, творчої діяльності обумовлено не особистісними творчими здібностями працівника, а посадовими вимогами.

Цікаво, що ці на перший погляд парадоксальні висновки, які в цілому не властиві доктрині континентального права, до якої тяжіє національна система права, повністю співвідносяться з нормою, відповідно до вимог якої окремі особисті немайнові права у тих випадках, які передбачені законодавством, можуть належати суб'єктам, з якими працівник (автор) перебуває в трудових правовідносинах. Законодавчий перелік таких прав відсутній. Застосувати випадки, передбачені законодавством для автора (творця) не вбачається можливим. А позиція законодавця суперечить і чинному на сьогодні принципу невіддільності від автора (творця) його особистих немайнових прав, і тим більше

залежності їх від того чи іншого правового статусу творця, а не від правового визнання творчого внеску автора у створення твору.

Спробу здійснювати розподіл прав інтелектуальної власності на результати інтелектуальної, творчої діяльності трудовим договором, слід визнати, по-перше, не коректною, так само, як використання в цивільному праві термінології трудового права. А по-друге, таке застосування призвело фактично до парадоксів, що унеможлиблюють використання ч. 1 ст. 429 ЦК України на практиці при його буквальному тлумаченні. Однак дана стаття спрямована на врегулювання особливого випадку створення об'єкта права інтелектуальної власності, а саме, якщо інтелектуальна, творча діяльність фізичної особи збігається з його трудовими обов'язками, якщо сама трудова діяльність вимагає від працівника відповідної професійної підготовки до здійснення інтелектуальної, творчої діяльності, що пов'язана з виконанням його посадових обов'язків. Тому при застосуванні цієї статті слід виходити з того факту, що законодавець не визначив ще одного суб'єкта права інтелектуальної власності, який не відомий вітчизняному цивільному праву - працівника. Йдеться про те, що працівник - це той самий автор, який створив об'єкт права інтелектуальної власності, але зробив це не за власного ініціативою, а в процесі виконання своєї трудової функції, характерною особливістю якої є інтелектуальний, творчий характер діяльності [4, с. 38]. З цього випливає, що право інтелектуальної власності автора - працівника на об'єкт права інтелектуальної власності в повному обсязі виникають або з факту його створення, або ж з факту реєстрації прав на створений об'єкт права інтелектуальної власності.

Таким чином, у чинному законодавстві України на сьогодні відсутні норми права, які б унормовували особливості реалізації права інтелектуальної власності на об'єкт, створений у зв'язку з виконанням трудового договору (контракту), з використанням диференційного підходу до таких об'єктів. А тому існує потреба у прийнятті відповідного спеціального нормативно-правового акту, в якому знайшли б відображення правові ситуації стосовно регламентації права інтелектуальної власності на об'єкти даного права, які автор створив у період перебування в трудових відносинах, з урахуванням того, чи створені вони у зв'язку трудовими функціями чи ні.

Список використаних джерел

1. Цивільний кодекс України : Закон України від 16 січня 2003 р. № 435-IV. URL.: <http://www.zakon.rada.gov.ua/go/435-15>.
2. Дмитришин В.С. Набуття та передання прав на службові об'єкти інтелектуальної власності. *Вісник НТУУ «КПІ». Політологія. Соціологія. Право.* Випуск 2(54) 2022. С. 45-50.
3. Яркіна Н. Є. Майнові авторські права на службовий твір : тенденції правового регулювання в Україні та країнах ЄС. *Теорія і практика правознавства.* 2023. Вип. 1. С. 62-83.
4. Кодинець А. Договірні відносини, що виникають у зв'язку із створенням об'єктів інтелектуальної власності при виконанні трудового договору. *Вісник Національної академії прокуратури України.* 2015. № 1. С. 35-41.

**СЕКЦІЯ «БЕЗПЕКА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ТА
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»**

**АНАЛІЗ ТИПОВИХ ПОМИЛОК ПРИ МОНТАЖІ ЕЛЕКТРОПРОВОДКИ У
ГОФРОВАНИХ ТРУБАХ ЯК ЧИННИК ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ**

*Басова Ю. О., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Гак В. М., завідувач лабораторією
кафедри механічної та електричної інженерії
Каплунов В. О., здобувач першого (бакалаврського),
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Використання гофрованих труб (гофри) є стандартом сучасного електромонтажу. Гофра забезпечує захист кабелю від механічних пошкоджень, вологи та пилу. Проте недотримання відповідності фізико-хімічних властивостей матеріалів, з яких виготовляється гофра, призводить до критичних помилок, що стають причиною коротких замикань та пожеж [1, 2].

Мета роботи – класифікація видів захисних гофрованих труб та аналіз помилок їх застосування в різних експлуатаційних умовах для забезпечення пожежної безпеки будівель і споруд.

Визначальним фактором безпеки та експлуатаційної надійності електричних мереж є правильний вибір матеріалу гофрованої труби залежно від умов середовища (табл. 1) [3, 4].

Таблиця 1 – Характеристики матеріалів гофрованих труб

Матеріал, колір	Властивості	Сфера застосування
Полівінілхлорид, (ПВХ), сіра/біла	Самозатухання, низька стійкість до деструкції під впливом УФ-променів	Експлуатація виключно в закритих приміщеннях з регульованим мікрокліматом
Поліетилен низького тиску (ПНТ), чорна/помаранчева	Висока кільцева жорсткість, інертність до УФ-випромінювання, горючість	Зовнішній монтаж (відкрита прокладка) та безпосередній монтаж у ґрунтових масивах
Поліпропілен, (ПП), синя	Хімічна стійкість, властивість самозатухання, вібростійкість	Універсальне застосування (інтер'єрний та екстер'єрний монтаж без обмежень щодо сонячної інсоляції)

Дотримання встановленої технології монтажу у поєднанні з правильним підбором захисних оболонок становить основу безперебійної роботи систем електропостачання [1, 5]. Водночас аналіз реальної практики експлуатації свідчить про систематичне припущення типових помилок, які суттєво знижують надійність інженерних мереж та критично підвищують ризик виникнення аварійних ситуацій техногенного характеру [6].

Поширеною помилкою при монтажі є застосування стандартної ПВХ-гофри для зовнішнього монтажу (на фасадах будівель, відкритих конструкціях тощо). Полівінілхлорид не має достатньої стійкості до впливу УФ-випромінювання та низьких температур, що зумовлює його старіння, втрату еластичності та утворення тріщин упродовж 3–5 років експлуатації [2].

Пошкодження гофрованої оболонки призводить до проникнення вологи до кабельної ізоляції, що в умовах циклічного нагріву спричиняє прискорену деградацію діелектричних властивостей та підвищує ймовірність виникнення коротких замикань [7].

Використання гофрованих труб із ПНТ для внутрішніх електромереж є критичною помилкою з точки зору пожежної безпеки. ПНТ належить до горючих матеріалів і не має властивостей самозатухання. У разі виникнення короткого замикання або локального перегріву кабелю така гофра сприяє поширенню полум'я вздовж усієї траси прокладання. Особливу небезпеку становлять приховані проводки (зокрема за підвісними стелями), де поширення вогню може відбуватися непомітно [2, 4]. Крім того, під час горіння ПНТ утворюються палаючі краплі, що збільшує площу ураження та інтенсифікує розвиток пожежі.

Застосування ПВХ-гофри для підземного прокладання кабелів є технічно необґрунтованим через її недостатню механічну міцність [5]. Вплив ґрунтових навантажень, переміщення ґрунту та наявність твердих включень (каменів) призводять до пошкодження оболонки та втрати її захисних властивостей. Для підземних електромереж доцільно використовувати гофровані труби з ПНТ, зокрема двошарові конструкції з підвищеною кільцевою жорсткістю. У зонах підвищеного механічного навантаження (під проїжджою частиною, фундаментами) рекомендується застосовувати комбіновані рішення з використанням жорстких труб (металевих або спеціалізованих пластикових) [2, 5].

Слід зазначити, що гофровані труби не є самостійним засобом запобігання пожежі, а виконують допоміжну функцію локалізації поширення полум'я. Основними причинами займання електропроводки є перевантаження струмопровідних жил та наявність неякісних контактних з'єднань. Вибір систем електропроводки має враховувати обмеження підвищення температури згідно з ДСТУ CLC/TR 50479:2022 [7].

Гофровані труби з ПВХ або ПП характеризуються властивістю самозатухання, що дозволяє обмежити поширення горіння після усунення джерела

нагріву. Водночас ефективність їх застосування залежить від правильного вибору типу матеріалу відповідно до умов експлуатації.

На основі проведеного аналізу доцільно сформулювати такі рекомендації [2, 4, 6]:

- для внутрішніх приміщень (у тому числі з горючими конструкціями) слід застосовувати ПВХ-гофру у поєднанні з кабелями, що не поширюють горіння (типу ВВГ-нг-LS);
- для зовнішнього монтажу необхідно використовувати гофровані труби з ПНТ, стійкі до ультрафіолетового випромінювання;
- у місцях можливого пошкодження гризунами доцільно застосовувати металеві рукави або інші механічно стійкі захисні оболонки;
- при проходженні кабельних ліній через будівельні конструкції необхідно передбачати використання захисних гільз із жорстких труб для запобігання механічному пошкодженню кабелю внаслідок деформацій будівлі.

Отже, оптимізація вибору захисних оболонок відповідно до умов експлуатації є обов'язковою вимогою електробезпеки. Дотримання правил маркування та цільового призначення матеріалів дозволяє мінімізувати ризики техногенних аварій та забезпечити тривалий термін експлуатації електричних мереж [6, 7].

Список використаних джерел

1. Монтаж та налагоджування електромеханічних пристроїв : навч. посіб. В. В. Грабков та ін. Вінниця : ВНТУ, 2020. 173 с.
2. Технологія електромонтажних робіт : підручник. В. В. Чорна, С. В. Чорний. Х. : Компанія СМІТ, 2014. 288 с
3. Басова Ю. О., Лихощвай А. С. Організація електромонтажних робіт з урахуванням техніки безпеки. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці... матер. Х Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф.* Полтава : ПДАУ, 2025. С. 139–142.
4. Басова Ю. О., Проценко О. Ю., Качур С. В. Електрична безпека на промисловому робочому місці. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці... матер. ІХ Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф.* Полтава : ПДАУ, 2024. С. 9–12.
5. ДСТУ EN 61386-1:2015. Системи труб для прокладання кабелів. Частина 1. Загальні вимоги. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 24 с.
6. НПАОП 40.1-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. Київ : Мінпраці України, 2001.
7. ДСТУ CLC/TR 50479:2022 (CLC/TR 50479:2007, IDT). Посібник з електромонтажу. Вибір і монтаж електричного обладнання. Системи електропроводки. Обмеження підвищення температури з'єднувальних інтерфейсів. Київ : УкрНДНЦ, 2022. 24 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

*Басова Ю. О., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Слівінський О. В., завідувач лабораторією
кафедри механічної та електричної інженерії
Покладенко К. В., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Мета роботи полягає у обґрунтуванні та оптимізації етапів технологічного процесу поточного ремонту електродвигунів для підвищення їхньої експлуатаційної надійності та забезпечення безпеки виробничих процесів на підприємствах. Поточний ремонт виконується для забезпечення або відновлення працездатності електродвигуна шляхом заміни або відновлення його окремих частин [1]. Роботи проводяться безпосередньо на місці встановлення або в спеціалізованій майстерні. Періодичність ремонту визначається системою планово-запобіжних ремонтів і зазвичай становить 1 раз на 24 місяці, залежно від умов експлуатації та режиму роботи [2]. Поточний ремонт включає: очищення, демонтаж, розбирання, дефектацію, заміну підшипників, ремонт клемної коробки, відновлення лобових частин обмотки, складання та випробування. У машинах постійного струму додатково обслуговується щітково-колекторний вузол [3, 4].

Таблиця 1 – Типові несправності та їх причини

Несправність електродвигуна	Причини несправності
Двигун не запускається	Обрив у мережі або обмотках статора
Гудіння, нагрів при пуску (вал не обертається)	Відсутність фази, перевантаження, обрив стержнів ротора
Знижена частота обертання, гул	Знос підшипників, перекіс щитів, вигин вала
Зупинка під навантаженням	Знижена напруга, міжвиткове замикання, перевантаження
Сильний шум при пуску	Погнутий кожух вентилятора, сторонні предмети
Перегрів при роботі	Погана вентиляція, забруднення корпусу, перевантаження
Знижений опір ізоляції	Забруднення або зволоження обмотки
Спрацювання захисту при вмиканні	Замикання обмоток на корпус або між собою

Перед початком робіт вивчається документація та дефекти [5]. Електродвигун відключається від мережі, вживаються заходи проти випадкової подачі напруги [6]. Машину очищають стисненим повітрям. Важливо маркувати положення напівмуфт та підкладок під лапами («кернування»), щоб зберегти центрування під час складання. Процес починається зі зняття напівмуфти за допомогою знімачів. Далі знімають кожух вентилятора, сам вентилятор, підшипникові щити та виймають ротор. Використання гострих предметів (ножів, викруток) для очищення обмоток заборонено – лише волосяні щітки та дерев'яні лопатки, що дозволяє уникнути механічних пошкоджень ізоляції [5].

Технічне обслуговування механічної частин включає перевірку цілісності корпусу, посадочні місця підшипників. У колекторних машинах оглядають щіткотримачі та поверхню колектора. Під час технічного обслуговування електричної частин обриви та замикання на корпус виявляють мегомметром. Виткові замикання визначають спеціальними приладами, (наприклад, ЕЛ-15) згідно з методиками технічної діагностики [3, 4]. Обов'язково вимірюється опір ізоляції для визначення необхідності сушіння.

У процесі ремонту пошкоджені виводи ізолюють або замінюють. Лобові частини обмотки покривають лаком повітряного сушіння. Підшипники замінюють на нові при наявності тріщин або шумів. Перед посадкою на вал підшипник нагрівають у масляній ванні до 80...90°C.

Складання проводиться у зворотній послідовності. Для двигунів 1-4 габаритів послідовність складання: 1 – напресовування підшипника; 2 – встановлення переднього щита; 3 – введення ротора; встановлення заднього щита та вентилятора [4].

Після складання проводять перевірку на холостому ході (не менше 1 год.). Вимірюють струм холостого ходу, при цьому різниця між фазами не повинна перевищувати $\pm 5\%$ [2]. Норми контролю наведені у табл. 2

Таблиця 2 – Норми контролю та показники працездатності електродвигунів (до 1000 В)

Параметр контролю	Об'єкт перевірки	Нормативне значення / Вимога	Примітки
Опір ізоляції	Обмотки статора (ротора)	≥ 1 МОм (холодний стан); $\geq 0,5$ МОм (при 60°C)	Вимірюється мегомметром на 1000 В
Коефіцієнт абсорбції ($K_{абс}$)	Двигуни потужністю > 3 кВт	$R_{60} / R_{15} \geq 1,3$	Визначає ступінь зволоження ізоляції
Опір петлі «фаза-нуль»	Коло живлення та захисту	$I_{к.з.} > I_{ном.захисту} \times K$	Перевірка здатності захисту вимкнути аварійну ділянку
Струм холостого ходу	Усі три фази	Розбіжність між фазами $\leq 5\%$	Перевірка симетрії магнітної системи та обмоток

Для підвищення надійності під час поточного ремонту рекомендується проводити модернізацію у такі способи [6]:

- трикратне просочення обмоток лаком з інгібіторами для захисту від вологи.
- капсулювання лобових частин епоксидними компаундами (підвищує вібростійкість, але робить вузол неремонтопридатним).

Якісне проведення поточного ремонту згідно з регламентом планово-запобіжних ремонтів дозволяє не лише відновити ресурс електродвигуна, а й запобігти аварійним ситуаціям, забезпечуючи безпеку праці та безперерйність технологічних процесів на виробництві [5, 6].

Список використаних джерел

1. ДСТУ EN 60034-1:2019 (EN 60034-1:2010, IDT; IEC 60034-1:2010, MOD). Машини електричні обертові. Частина 1. Номінальні параметри та робочі характеристики. Київ : УкрНДНЦ, 2019. 82 с..
2. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів : Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 09.02.2012 № 91 (із змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0209-12> (дата звернення: 01.04.2026).
3. Монтаж та налагоджування електромеханічних пристроїв : навч. посіб. / В. В. Грабков та ін. Вінниця : ВНТУ, 2020. 173 с.
4. Циганов О. М., Мардзявко В. А., Руденко А. Ю. Монтаж, наладка і експлуатація електрообладнання : конспект лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2022. 160 с.
5. Басова Ю. О., Лихощвай А. С. Організація електромонтажних робіт з урахуванням техніки безпеки. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності* : матер. X Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (Полтава, 9–10 берез. 2025 р.). Полтава : ПДАУ, 2025. С. 139–142. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/18815> (дата звернення: 01.04.2026).
6. Басова Ю. О., Проценко О. Ю., Качур С. В. Електрична безпека на промисловому робочому місці. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності* : матер. IX Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (Полтава, 27–28 берез. 2024 р.). Полтава : ПДАУ, 2024. С. 9–12. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/items/9cd2b562-b479-46bb-8fcc-ca07c4bd9865> (дата звернення: 01.04.2026).

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНИХ СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ

*Біловод О. І., кандидат технічних наук, доцент,
професор кафедри механічної та електричної інженерії
Тарасенко Д. С., старший викладач кафедри
механічної та електричної інженерії
Полтавського державного аграрного університету
м. Полтава*

Сівалки точного висіву використовуються для швидкого та точного посіву культур сільського господарства. Ця техніка є незамінною, саме вона може гарантувати ту потрібну дистанцію між зерном, а також контролює його заглиблення. Саме цей показник і забезпечує економію часу та максимальні врожаї. Крім того, при професійній експлуатації дані машини можуть прослужити понад десять років. Тому оптимізація охорони праці при експлуатації сучасних пневматичних сівалок точного висіву актуальна тема, адже використання сучасних сівалок в господарствах все більше показує їх актуальність. Збільшення швидкості роботи, використання систем автоматичного підкерування та висока концентрація пестицидів у протруєному насінні створюють нові ризики для здоров'я механізаторів, що вимагає перегляду традиційних підходів до охорони праці.

Аналіз можливих ризиків [1]:

- Хімічна небезпека: сучасні висівні апарати пневматичного типу (вакуумні) під час роботи викидають в атмосферу відпрацьоване повітря, що містить пил від фунгіцидних протруйників. Це створює зону підвищеної токсичності навколо агрегату.

- Гідравлічний травматизм: використання систем з робочим тиском понад 150-200 бар підвищує ризик отримання тяжких травм при розгерметизації шлангів.

- Техногенний фактор: велика ширина захвату (від 12 до 24 рядків) ускладнює візуальний контроль безпечної зони під час розворотів та переїздів під лініями електромереж.

Шляхи підвищення безпеки праці:

- Інженерні рішення: впровадження систем «циклонного» типу для фільтрації відпрацьованого повітря вакуумних вентиляторів, що спрямовують пил безпосередньо в ґрунт, мінімізуючи контакт оператора з хімікатами.

- Ергономіка та автоматизація: використання датчиків присутності та камер кругового огляду для контролю «сліпих зон» сошників, що дозволяє уникнути травмування обслуговуючого персоналу при маневруванні.

- Організаційні заходи: розробка протоколів безпечної заправки бункерів із застосуванням закритих систем шнекового завантаження, що виключає ручний контакт із протруєним матеріалом [2].

Висновком можна додати, що ефективна система охорони праці при роботі із сівалками точного висіву має ґрунтуватись не лише на дотриманні інструкцій, а й на втіленні технічних засобів захисту, що інтегровані в конструкцію агрегату. Пріоритетом є мінімізація впливу пестицидного пилу та запобігання помилкам оператора через цифрові системи контролю. Застосування засобів індивідуального захисту органів дихання класу не нижче FFP3 при проведенні сервісних робіт із висівними дисками.

Список використаних джерел

1. Лещенко С. М., Петренко М. М. Аналіз небезпечних факторів при роботі з сучасними посівними комплексами. *Праця та безпека в агропромисловому комплексі*. 2021. № 3. С. 45–52.

2. ДСТУ EN ISO 4254-9:2021. Сільськогосподарські машини. Безпека. Частина 9. Сівалки (EN ISO 4254-9:2018, IDT; ISO 4254-9:2018, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.

УДК 620.92:620.95:631.95

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ АГРАРНИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ

*Бичков Я. М., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Дудка Є. О., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

У нинішньому сьогоденні проблема забезпечення енергетичної безпеки та зменшення негативного впливу енергетичного сектору на довкілля стала однією з ключових у світі. Зростання цін на викопні енергоресурси, виснаження природних запасів нафти й газу, а також загострення кліматичних змін змушують країни шукати альтернативні, відновлювані джерела енергії. Особливу увагу в цьому контексті привертає біоенергетика, зокрема використання аграрних відходів як сировини для виробництва енергії. Аграрні відходи охоплюють широкий спектр біомаси: соломі зернових культур, стебла кукурудзи, лузгу соняшнику, жом цукрових буряків, відходи тваринництва (гній, гноївку), а також побічні продукти харчової промисловості. У традиційних аграрних системах значна частина цих відходів не використовується раціонально, що призводить до екологічних проблем

і втрати потенційного енергетичного ресурсу. Перетворення аграрних відходів на енергію дозволяє поєднати вирішення екологічних, економічних та соціальних завдань у межах концепції сталого розвитку. Однією з головних екологічних переваг біоенергетики є зменшення викидів парникових газів. Під час використання аграрних відходів для виробництва енергії утворюється вуглекислий газ, який був попередньо поглинутий рослинами в процесі фотосинтезу. Таким чином, біоенергетика вважається майже вуглецево нейтральною на відміну від спалювання викопного палива, яке вивільняє вуглець, накопичений у надрах Землі протягом мільйонів років. Окрім CO₂, значну роль відіграє скорочення викидів метану. Наприклад, неконтрольоване зберігання гною або органічних відходів на відкритих майданчиках призводить до виділення газу метану, який має значно вищий парниковий потенціал, ніж вуглекислий газ. Переробка таких відходів у біогазових установках дозволяє уловлювати метан і використовувати його як джерело енергії, зменшуючи негативний вплив на клімат [1, 2].

Нераціональне поводження з аграрними відходами може призводити до забруднення ґрунтів, підземних вод та поверхневих водойм. Особливо небезпечними є відходи тваринництва, які містять значну кількість азоту, фосфору та патогенних мікроорганізмів. Їх переробка в біоенергетичних системах знижує ризик евтрофікації водойм і поширення інфекцій. Крім того, після виробництва біогазу залишається побічний продукт, який може використовуватися як органічне добриво. Він є більш стабільним, має знижений вміст патогенів і може покращувати родючість ґрунтів, що додатково зменшує потребу в мінеральних добривах.

Сільське господарство щороку генерує значні обсяги відходів, що робить аграрну біомасу стабільним та відновлюваним джерелом енергії. На відміну від викопних ресурсів, запаси аграрних відходів відновлюються щороку разом із новим урожаєм. Це дозволяє планувати довгострокове використання біоенергетичних технологій без ризику виснаження сировинної бази. Особливо важливою є локальність цього ресурсу: аграрні відходи утворюються безпосередньо в регіонах сільськогосподарського виробництва, що знижує витрати на транспортування та підвищує ефективність енергетичних систем. На відміну від сонячної чи вітрової енергетики, виробництво енергії з аграрних відходів не залежить безпосередньо від погодних умов. Біогазові установки можуть працювати цілорічно, забезпечуючи стабільне виробництво теплової та електричної енергії. Це робить біоенергетику важливим компонентом енергетичних систем, особливо в сільських районах.

Використання аграрних відходів для виробництва енергії створює додаткові джерела доходу для фермерів та агропідприємств. Замість витрат на утилізацію відходів вони можуть отримувати прибуток від виробництва біогазу, тепла або електроенергії. Це підвищує загальну економічну ефективність аграрного виробництва. Біоенергетичні проекти сприяють створенню робочих місць у

сільській місцевості, що є важливим соціальним фактором. Вони стимулюють розвиток інфраструктури, підвищують рівень енергозабезпечення регіонів та сприяють децентралізації енергетичних систем [3,4].

Анаеробне зброджування є однією з найефективніших технологій переробки аграрних відходів. В результаті цього процесу утворюється біогаз, який може використовуватися для виробництва електроенергії, тепла або як моторне паливо після очищення. Солома, лузга та інші рослинні залишки можуть бути перероблені у пелети та брикети. Таке паливо має високу енергетичну щільність і може використовуватися в котельнях та на електростанціях [5].

Використання аграрних відходів для виробництва енергії є комплексним рішенням, що поєднує екологічні, економічні та соціальні переваги. Біоенергетика сприяє зменшенню викидів парникових газів, раціональному використанню ресурсів, розвитку сільських територій та підвищенню енергетичної незалежності. З огляду на це, аграрні відходи мають значний потенціал у формуванні сталої енергетичної системи майбутнього.

Список використаних джерел

1. Біоенергетика: Курс лекцій. Частина 1 / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: М. О. Будько. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 109 с.
2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Біоенергетика. URL : <https://surli.cc/vameij>
3. Оптимальні енергетичні системи з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії у Лісостепу України : колективна монографія / За заг. ред. М. І. Кулика, О. В. Калініченка. Полтава: ПП «Астрая», 2019. 128 с.
4. IRENA. Agricultural residue-based bioenergy. 2023. URL: <https://www.irena.org/publications>
5. Кулик М. І., Курило В. Л., Калініченко О. В. Енергетичні культури: підручник. Полтава: Астрая, 2019. 320 с.

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ МОБІЛЬНИМИ ПОДРІБНЮВАЧАМИ

*Боровик В. Ю., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Попов С. В., кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри механічної та електричної інженерії,
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Інтенсифікація процесів утилізації деревних відходів у комунальному та аграрному секторах зумовлює широке використання мобільних подрібнювачів, агрегованих із енергетичними засобами. Незважаючи на підвищення

продуктивності праці, зазначені технологічні процеси характеризуються наявністю комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що формують підвищений рівень виробничого ризику [1-3].

Метою дослідження є ідентифікація небезпечних факторів та оцінювання професійних ризиків під час виконання робіт із подрібнення гілок з подальшим обґрунтуванням ефективних заходів щодо їх мінімізації. Методичною основою дослідження є аналіз виробничих ситуацій, елементів технологічного процесу та умов праці операторів і допоміжного персоналу.

Встановлено, що під час експлуатації мобільних подрібнювачів (див. рисунок) основними джерелами безпеки є:

- робочі органи різального типу;
- зона подачі матеріалу;
- елементи приводу (вал відбору потужності).

Формування травмонебезпечних ситуацій обумовлюється відкритістю приймального отвору, необхідністю ручної подачі сировини та перебуванням працівників у межах небезпечної зони. Суттєвий вплив на умови праці мають також фізичні фактори, серед яких домінують підвищені рівні шуму, вібрації та запиленості повітря робочої зони.

Аналіз причин виробничого травматизму свідчить, що визначальними чинниками є недотримання регламентованих вимог безпеки, недостатній рівень професійної підготовки персоналу та відсутність ефективної організації робочого простору. Виявлено, що ймовірність виникнення небезпечних подій зростає за умов одночасного перебування декількох працівників у зоні подачі матеріалу та відсутності чітко визначених функціональних обов'язків.

З метою зниження рівня професійного ризику обґрунтовано доцільність впровадження комплексу інженерно-технічних та організаційних заходів. До інженерних рішень належить: удосконалення конструкції подрібнювачів за рахунок оснащення приймальних зон захисними екранами; застосування аварійних систем зупинки та блокувальних пристроїв.

Організаційні заходи передбачають: регламентацію безпечних відстаней; оптимізацію розміщення персоналу; впровадження стандартизованих процедур виконання робіт; систематичне проведення інструктажів.

Важливим елементом профілактики травматизму є використання засобів індивідуального захисту та здійснення постійного контролю технічного стану обладнання. Передусім слід подбати про захист обличчя й очей: захисні окуляри або спеціальний щиток допомагають уникнути потрапляння трісок, пилу чи дрібних уламків, які можуть вилітати під час роботи. Якщо роботи проводяться під деревами або є ризик падіння гілок, доцільно використовувати і захисний шолом.

Не менш важливим є захист слуху, адже подрібнювачі працюють дуже гучно, і тривалий вплив шуму може призвести до його погіршення, тому

рекомендується використовувати протишумові навушники або беруші. Руки потрібно захищати міцними рукавицями, бажано з неслизькою поверхнею, щоб уникнути порізів і забезпечити надійне утримання гілок.

Одяг має бути щільним і зручним, без вільних елементів, які можуть потрапити до механізму. Взуття варто обирати закрите, міцне, із протиковзкою підошвою, щоб забезпечити стійкість під час роботи. У комплексі ці засоби значно знижують ризик травм і роблять роботу з подрібнювачем безпечнішою.



Рисунок – Експлуатація мобільного подрібнювача

Таким чином, забезпечення безпеки праці під час подрібнення деревних відходів потребує системного підходу, що поєднує технічні, організаційні та поведінкові аспекти управління ризиками. Реалізація запропонованих заходів сприятиме зниженню рівня виробничого травматизму та підвищенню загальної ефективності технологічного процесу.

Список використаних джерел

1. Думич В. Аналіз технологій виробництва різних видів твердого біопалива. *Техніка і технології АПК*. 2013. №11 (50). С. 24–27.
2. Гнітько С.М., Бучинський М.Я., Попов С.В., Чернявський Ю.А. *Технологічні машини: підручник*. Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. 258 с.
3. Федьків О.О., Попов С.В., Харченко С.О. Безпека праці під час експлуатації технологічного обладнання. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності: матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 27-28 березня 2024 р.)*. Полтава: ПДАУ, 2024. С. 82-85.

РОЛЬ КОМУНІКАЦІЇ У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ

*Василевич В. О., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Дудник В. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

*Жовтані Р. Я., кандидат філологічних наук, доцент,
завідувач кафедри міжнародних комунікацій
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
м. Ужгород*

Ефективність сучасного технічного сервісу машин, агрегатів та обладнання безпосередньо залежить не лише від рівня технологічного оснащення сервісних підрозділів, а й від якості комунікації між усіма учасниками процесу обслуговування [1]. У сучасних умовах експлуатації технічних засобів, особливо в агропромисловому комплексі, транспортній галузі та машинобудуванні, комунікація виступає ключовим елементом, що забезпечує безперервність виробничих процесів, оперативність прийняття рішень та підвищення надійності техніки [2].

Під комунікацією в системі технічного сервісу слід розуміти цілеспрямований процес обміну інформацією між оператором машини, механізатором, інженером, майстром ремонтної дільниці, сервісним менеджером, постачальником запасних частин та виробником техніки. Саме завдяки налагодженим інформаційним зв'язкам забезпечується своєчасне виявлення відхилень у роботі машин, передача даних про технічний стан вузлів, координація ремонтно-відновлювальних робіт та контроль якості проведеного обслуговування [3].

Особливе значення має комунікація на етапі діагностування технічного стану машин. Первинна інформація про несправність найчастіше надходить від оператора або механізатора, який безпосередньо експлуатує технічний засіб. Від точності переданих відомостей щодо характеру несправності, залежить швидкість її локалізації. Таким чином, якісна комунікація між експлуатаційним персоналом та сервісною службою дозволяє скоротити термін пошуку несправності та зменшити простої техніки.

У системі планово-попереджувального технічного сервісу комунікація виконує функцію координації профілактичних заходів. Передача інформації про

напрацювання машини, терміни виконання ТО, залишковий ресурс окремих деталей та вузлів дає можливість своєчасно формувати графіки технічного обслуговування, замовляти витратні матеріали та запасні частини, а також планувати завантаження ремонтного персоналу [1]. В результаті зменшується ймовірність відмов у найбільш відповідальні періоди роботи машин.

Важливою складовою є вертикальна комунікація між керівниками сервісної служби та виконавцями. Чітке доведення технологічних інструкцій, маршрутів обслуговування, вимог охорони праці та критеріїв оцінки якості ремонту сприяє підвищенню дисципліни та зниження виробничих помилок. Недостатня комунікація, навпаки, призводить до неправильного трактування технологічних операцій, повторних ремонтів, перевитрат ресурсів та зниження ефективності технічного сервісу.

Окремої уваги заслуговує горизонтальна комунікація між різними підрозділами підприємства: експлуатаційною службою, ремонтною дільницею, складом запасних частин, відділом постачання та адміністративним персоналом [3]. Умовою якісного сервісу є безперервний обмін інформацією про наявність деталей, черговість ремонту, потребу у спеціальному інструменті та строки повернення техніки в експлуатацію. За відсутності такої взаємодії навіть незначна несправність може спричинити тривалий простій машини.

У сучасних умовах цифровізації виробництва значного поширення набуває цифрова комунікація у системі технічного сервісу. Використання систем моніторингу, телеметрії, датчиків технічного стану, сервісних CRM-платформ, мобільних застосунків та електронних журналів обслуговування дозволяє передавати інформацію в режимі реального часу [4]. Це особливо важливо для складної сільськогосподарської техніки, де швидкість реагування сервісної служби безпосередньо впливає на терміни виконання польових робіт та економічну ефективність підприємства.

Комунікація також має вирішальне значення у взаємодії із замовником сервісних послуг. Користувач техніки повинен отримувати повну та достовірну інформацію щодо причин несправності, переліку необхідних робіт, вартості сервісу, строків виконання ремонту та рекомендацій з подальшої експлуатації. Прозорість інформаційного обміну формує довіру до сервісної служби, підвищує рівень задоволення клієнта та створює передумови для довготривалого співробітництва.

З науково-практичної точки зору комунікація у технічному сервісі виконує не лише інформаційну, а й управлінську функцію. На основі отриманих даних керівництво може аналізувати повторюваність відмов, оцінювати ефективність персоналу, оптимізувати логістику запасних частин та удосконалювати систему технічного обслуговування. Накопичення та систематизація комунікаційних даних дозволяє формувати бази знань щодо типових несправностей та методів їх усунення.

Не менш важливим є значення комунікації у сфері охорони праці та безпеки технічного сервісу. Передача попереджень про небезпечний стан обладнання, несправність вантажопідіймальних механізмів, підвищений тиск у системах, ризик ураження електричним струмом або витік робочих рідин дозволяє своєчасно запобігати аварійним ситуаціям. Таким чином, ефективна комунікація безпосередньо впливає на зниження рівня травматизму та професійних ризиків.

У перспективі розвитку технічного сервісу буде дедалі більше орієнтувань на інтелектуальні комунікаційні системи, що поєднуюватимуть машинну діагностику, штучний інтелект, автоматизоване формування заявок на ремонт та прогнозування відмов. У таких умовах роль людської комунікації не зменшується, а навпаки – трансформується у сферу прийняття управлінських рішень, контролю якості та стратегічного планування сервісних процесів.

Отже, комунікація є одним із базових факторів підвищення ефективності технічного сервісу, оскільки забезпечує своєчасний обмін інформацією, координацію дій персоналу, оперативне діагностування несправностей, раціональне планування ресурсів та безпечне виконання робіт. Саме завдяки інтеграції сучасних комунікаційних підходів у систему технічного обслуговування досягається підвищення надійності машин, скорочення простоїв, зниження експлуатаційних витрат та зростання загальної ефективності функціонування технічних засобів.

Список використаних джерел

1. Маркович С.І., Бевз О.В., Краса М.В. Системи сервісу аграрної техніки: навч. посіб. Кропивницький: ЦНТУ, 2024. 260 с.
2. Ялина О.О. Діагностика та технологічне обслуговування сільськогосподарських машин, що використовують у агропромисловому комплексі. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2021. № 2. С. 123-126.
3. Паніна В.В., Баришенський І.Г. Технічний сервіс сільськогосподарської техніки фермерських господарств. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. 74 с.
4. Villani V., Sabattini L., Levratti A., Fantuzzi C. An Industrial Social Network for Sharing Knowledge Among Operators. *The research has been carried out within the “Smart and adaptive interfaces for INCLUSIVE work environment” project (INCLUSIVE) funded by the European Union’s Horizon 2020 Research and Innovation Programme (H2020-FoF-04-2016) under grant agreement N. 723373., IFAC-PapersOnLine*. 2018, № 51(11), P. 48-53.

БЕЗПЕКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РЕМОНТУ АВТОТРАНСПОРТУ

*Дудник В. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Дорошенко С. В., старший викладач кафедри агроінженерії
та автомобільного транспорту
Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава*

Основою безпеки технологічних процесів в автосервісі є НПАОП 0.00-1.62-12 [1]. Цей документ встановлює суворі вимоги до організації робочих місць, зокрема в оглядових канавах та на естакадах. Згідно з п. 4.1, оглядові канали повинні мати розсікачі (колесовідбійні реборди) для запобігання падінню ТЗ.

На кожному підприємстві розробляються інструкції з охорони праці відповідно до вимог положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 29 січня 1998 року № 9 (НПАОП 0.00-4.15-98).

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівників підприємств проводяться відповідно до вимог типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15 (НПАОП 0.00-4.12-05), а з питань пожежної безпеки – відповідно до переліку посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, та порядок їх організації, затвердженого наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 29 вересня 2003 року № 368 (НАПБ Б.06.001-2003), та Типового положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України, затвердженого наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 29 вересня 2003 року № 368 (НАПБ Б.02.005-2003).

Забороняється допускати до роботи працівників, які не пройшли навчання та перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки.

Безпека підймальних механізмів регламентується НПАОП 0.00-1.80-18 [2]. Основними технічними засобами захисту є: безпечна експлуатація технічних засобів при ремонті автотранспорту з використанням справних підйомників, домкратів, інструментів та засобів індивідуального захисту. Основні вимоги: обов'язковим є застосування механічних упорів під колеса та страхувальних опор, що унеможливають самовільне опускання кузова або рами автомобіля,

використання переносних ламп на 12-36 В та дотримання пожежної безпеки.

Підйомно-транспортні механізми (підйомники, домкрати, крани) повинні проходити регулярну перевірку справності, забороняється їх перевантаження. Використання страхувальних підставок типу «козли» є обов'язковими, оскільки не допускається виконання робіт лише на домкраті. Автомобіль необхідно встановлювати на рівній горизонтальній поверхні. Слюсарний інструмент має бути справним: гайкові ключі відповідного розміру, молотки з надійно закріпленими ручками. Відповідно до ДСТУ EN 12645 [3], накачування шин після ремонту повинно проводитись виключно у спеціальних пристроях, що витримують ударну хвилю при розриві колеса.

Окремим аспектом є робота з електромобілями (EV). Технологічний процес вимагає використання засобів захисту, що відповідають стандарту ІЕС 61477 [4].

Основними етапами безпеки є контроль відсутності напруги на клеммах інвертора (не більше 60 В постійного струму через 5-10 хв після вимкнення). Перед початком робіт з високовольтною системою електромобіля необхідно відключити сервісний роз'єднувач батареї, встановити попереджувальну табличку «Не вмикати – працюють люди» та обов'язково перевірити відсутність напруги на силових клеммах.

Для процесів фарбування та зварювання критичним є дотримання норм вентиляції (ДСТУ Б А.3.2-12) [5]. Швидкість руху повітря в зоні фарбування повинна бути не менше 0,5 м/с для виведення токсичних аерозолів.

Аналіз показує, що понад 70% нещасних випадків на СТО пов'язані з несправністю ручного інструменту та порушенням правил експлуатації підіймачів. Впровадження цифрових систем моніторингу стану обладнання є перспективним напрямом підвищення безпеки [6].

Отже, комплексне дотримання нормативних вимог, використання справного обладнання, своєчасне технічне обслуговування та впровадження цифрових систем контролю технічного стану дозволяють істотно підвищити рівень безпеки праці в автосервісі та знизити ризик виробничого травматизму.

Список використаних джерел

1. НПАОП 0.00-1.62-12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. Затв. Наказом МНС України від 09.07.2012 № 964.
2. НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання.
3. ДСТУ EN 12645:2017. Прилади для вимірювання тиску в шинах. Вимоги та випробування.
4. ІЕС 61477:2009. Live working – Insulated tools for use on low voltage systems. (Міжнародний стандарт для ізольованого інструменту).
5. ДСТУ Б А.3.2-12:2009. Системи вентиляційні. Загальні вимоги безпеки.
6. Канарчук В.Є., Курніков І.П. Технічна експлуатація автотранспортних засобів: навч. посібник. Київ: Вища школа, 2014. 355 с.

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ДОВГОВІЧНОСТІ

*Дудник Д. В., здобувач освітньо-професійного ступеня
фахового молодшого бакалавра
ВСП Полтавський політехнічний фаховий коледж Національного
технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*

*Ніколаєнко А. Р., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіт,*

*Дудник В. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

У сучасному машинобудуванні проблема зношування деталей машин залишається однією з ключових причин зниження надійності, довговічності та економічної ефективності технічних систем. У процесі тривалої експлуатації відбувається поступова зміна геометричних параметрів робочих поверхонь, що супроводжується погіршенням якості виготовлюваної продукції, підвищенням енергетичних витрат, зростанням вібрацій і шуму, а також порушенням точності взаємодії спряжених деталей [1]. Особливо критичним це є для вузлів, що працюють у режимах змінних навантажень, високих швидкостей ковзання та недостатнього змащення.

Сучасні дослідження у сфері трибології підтверджують, що основними видами відмов машин є порушення заданих посадок у спряженнях, зношування посадкових поверхонь валів, підшипникових шийок, напрямних і контактних пар, а також втомне руйнування поверхневих шарів металу [2]. Імовірнісний підхід до оцінювання триботехнічної надійності показує, що процес зношування має стохастичний характер, оскільки залежить від випадкових коливань навантаження, температури, шорсткості та умов змащення. Це дає змогу більш точно прогнозувати ресурс вузлів тертя та оцінювати ймовірність відмови деталей в експлуатаційних умовах.

На інтенсивність зношування суттєво впливають вид тертя та умови контакту поверхонь. За сучасними уявленнями, найбільш поширеними є сухе, граничне, змішане та рідинне тертя, кожне з яких характеризується специфічними механізмами руйнування поверхневих шарів [3]. У реальних умовах експлуатації машин найчастіше має місце змішане тертя, коли окремі мікронерівності поверхонь контактують безпосередньо, а частина навантаження сприймається змащувальним шаром. У таких умовах спостерігається поєднання адгезійного,

абразивного та втомного зношування.

Особливу роль у формуванні довговічності деталей відіграють властивості контактуючих матеріалів, мікрогеометрія поверхонь та параметри поверхневого шару. Сучасні дослідження зносостійкості напрямних показують, що оптимізація шорсткості, формування змащувальотримувальних мікроструктур і підвищення жорсткості системи дозволяють знизити швидкість зношування. Найбільшу зносостійкість демонструють поверхні з дрібнозернистою структурою, стабільними карбідними фазами та високою мікротвердістю.

Для валів, осей, шийок під підшипники кочення та посадкових поверхонь характерні невеликі, але критичні величини зношування – переважно в межах 0,01-0,05 мм [1]. Навіть такі незначні відхилення призводять до порушення натягу в посадках, зменшення жорсткості з'єднання та виникнення мікропереміщень у спряженні. У подальшому це стає передумовою розвитку фретинг-корозії, яка є однією з головних причин передчасного руйнування посадкових місць під підшипники та маточини [2]. Сучасні дослідження трибохімії пошкодження металевих з'єднань при фретинг-корозії підтверджують, що вирішальним фактором є циклічне динамічне навантаження в умовах малих амплітуд відносного переміщення поверхонь.

Не менш важливим фактором руйнування є корозійно-механічне зношування, яке інтенсифікується під впливом вологи, кисню, перепадів температури та агресивних компонентів мастильного середовища [3]. У сучасних умовах експлуатації транспортної, сільськогосподарської та дорожньо-будівельної техніки цей механізм часто поєднується з контактною втомою, що значно прискорює руйнування поверхневих шарів металу.

Перспективним напрямом підвищення довговічності деталей машин є використання сучасних технологій поверхневого зміцнення. До них належать газове нітрування, оксихарбонітрування, іонно-плазмові методи, електролітичні покриття, лазерне зміцнення та нанесення антифрикційних шарів [1]. Сучасні дослідження показують, що оксихарбонітрування валів коробок передач забезпечує істотне підвищення мікротвердості, контактної витривалості та опору втомному руйнуванню.

Таким чином, сучасний підхід до аналізу зношування деталей машин ґрунтується на комплексному врахуванні трибологічних, структурних, імовірнісних та експлуатаційних факторів. Найбільш ефективним шляхом підвищення довговічності є поєднання оптимального вибору матеріалу, керування мікрогеометрією поверхонь, використання сучасних мастильних матеріалів та застосування зміцнювальних технологій. Це дозволяє не лише зменшити інтенсивність зношування, а й підвищити ресурс машин, знизити витрати на ремонт і забезпечити стабільність виробничих процесів.

Список використаних джерел

1. Сідашенко О. І., Тіхонов О. В., Скобло Т. С., Мартиненко О. Д., та ін. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1. / За ред. О. І. Сідашенко, О. В. Тіхонова. Навчальний посібник. Харків: ТОВ «Пром-Арт». 2018. 416 с.

2. Aulin V., Gypka A., Liashuk O. A comprehensive method of researching the tribological efficiency of couplings of parts of nodes, systems and aggregates of cars. *Problems of Tribology*. 2024. Vol. 29. P. 75-83.

3. Milanenko O., Bobro A. Multifactorial criterion evaluation of lubrication efficiency and wear resistance of friction units operating under extreme operating conditions. *Problems of Tribology*. 2025. Vol. 30, No. 2. P. 6-13.

УДК 621.9.048:621.822

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ОТВОРІВ ПІД ПІДШИПНИКИ У ЧАВУННИХ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ

*Жук А. О., . здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Дудник В. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава*

Корпусні деталі машин, виготовлені з чавуну, широко застосовуються в редукторах, коробках передач, насосах, компресорах, гідророзподільниках та інших агрегатах завдяки високій жорсткості, добрим ливарним властивостям і здатності гасити вібрації. Водночас у процесі тривалої експлуатації найбільш уразливими елементами таких деталей є посадкові отвори під зовнішні кільця підшипників кочення, які зазнають інтенсивного зношування.

Основними причинами спрацювання отворів є мікропереміщення зовнішнього кільця підшипника в корпусі, фретинг-корозія, недостатній натяг посадки, порушення співвісності валів, підвищені вібраційні навантаження, забруднення мастильними матеріалами та температурні деформації [1, 2]. Внаслідок цього виникають овальність, конусність, збільшення діаметра отвору та погіршення шорсткості поверхні, що призводить до зменшення ресурсу підшипникового вузла.

Особливу складність становить відновлення саме чавунних корпусів, оскільки чавун характеризується низькою пластичністю, високою схильністю до тріщиноутворення та появою твердих структур у зоні термічного впливу. Тому

вибір способу ремонту має враховувати не лише величину зносу, а й фізико-механічні властивості матеріалу корпусу.

Найбільш поширеним і технологічно надійним способом є відновлення встановленням ремонтних втулок. Суть методу полягає в попередньому розточуванні зношеного отвору, виготовленні втулки з конструкційної сталі або бронзи, її запресуванні чи встановленні на клейову суміш та подальшому фінішному розточуванні під номінальний розмір. Дослідження показують, що застосування згортних втулок на клею з подальшим розточуванням дозволяє підвищити щільність контакту, зменшити концентрацію напружень та забезпечити високу точність посадки. Саме цей спосіб є найбільш доцільним при значних зносах, коли відхилення геометрії перевищує допустимі межі.

Перспективним методом є газотермічна металізація, яка дає змогу наносити зносостійке металеве покриття на поверхню отвору без значного нагріву основного металу. Це особливо важливо для тонкостінних чавунних корпусів, де неприпустимі термічні деформації. Перевагами методу є мала глибина термічного впливу, можливість локального відновлення та досить висока зносостійкість покриття [3]. Проте для забезпечення високої адгезії необхідною є якісна підготовка поверхні: дробоструминна обробка, знежирення та створення мікрорельєфу.

Для незначних зносів ефективним є гальванічне залізнення або електроконтактне нанесення покриттів, що забезпечує високу точність розміру та малу шорсткість поверхні після фінішної обробки. Цей спосіб особливо доцільний для отворів малого діаметра та деталей з підвищеними вимогами до співвісності. Водночас недоліком є відносно мала товщина покриття, що обмежує сферу використання при значному зносі.

Сучасним напрямком розвитку ремонтних технологій є використання полімерних та нанокмпозиційних матеріалів [4]. Металонаповнені еластомери та епоксидні композиції дозволяють відновлювати посадкові отвори без нагріву, із мінімальною трудомісткістю та навіть без повного демонтажу вузла. Доведено, що такі матеріали забезпечують достатню адгезійну міцність та добрі демпфувальні властивості, особливо при роботі за помірних навантажень. Однак за довговічністю вони, як правило, поступаються способам залізнення.

Окрему увагу слід приділити електроіскровому наплавленню, яке останніми роками активно використовується для відновлення зношених отворів чавунних корпусів гідророзподільників [3]. Метод забезпечує формування тонкої, міцної та добре оброблюваної поверхні з високою твердістю, що позитивно впливає на ресурс відновлення вузла.

Отже, проведений аналіз показує, що універсального способу відновлення отворів під підшипники у чавунних корпусних деталях не існує. Вибір технології визначається величиною зносу, умовами експлуатації вузла, вимогами до точності та економічною ефективністю ремонту. Для значних зносів найбільш

раціональним є застосування ремонтних втулок, що забезпечує високу точність та довговічність відновленого вузла. Для середніх зносів доцільними є методи металізації та електроіскрового наплавлення, які дозволяють відновити геометрію посадкових отворів із високою зносостійкістю. Локальні незначні дефекти слід усунути за допомогою полімерних композицій або гальванічних методів, що забезпечують оперативний ремонт із мінімальним тепловим впливом на корпус. Перспективними напрямками для подальших досліджень є застосування електроосадження заліза та його сплавів, що дозволяє підвищити ресурс відновлених деталей та одночасно знизити собівартість ремонтних робіт.

Список використаних джерел

1. Савуляк В.І., Заболотний С.А. Відновлення зношених отворів корпусних деталей. *Проблеми трибології*. 2008. № 1. С. 4-8.
2. Федірко П. П., Дуганець В. І., Бончик В. С. Дослідження методів відновлення отворів корпусних деталей установкою згортних втулок на клею. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. № 43. С. 29-36.
3. Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Скобло Т.С., Мартиненко О.Д., та ін. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1. / За ред. О.І. Сідашенко О.І., О.В. Тіхонова. Навчальний посібник. Харків: ТОВ «Пром-Арт». 2018. 416 с.
4. Адамень Ф. Нанотехнології в аграрній сфері. *Вісник НАН України*. 2007. №9. С.15-17.

УДК 621.9.048:621.822

ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯМ ЗАЛІЗА ТА ЙОГО СПЛАВІВ

*Жук А. О., . здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Дудник В. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Дорошенко С. В., старший викладач кафедри агроінженерії
та автомобільного транспорту
Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава*

У процесі експлуатації машин та обладнання значна частина відмов пов'язана зі зношуванням деталей, особливо тих, що працюють під впливом тертя, ударних та вібраційних навантажень. До пошкоджених поверхень найчастіше належать посадочні місця під підшипники, шліци, цапфи валів, зуби шестерень та інші вузли, що відчують контактне навантаження [1]. Традиційні способи

відновлення деталей включають механічну обробку з установкою ремонтних втулок, наплавлення, металізацію, полімерні та гальванічні методи. Проте ці способи мають ряд обмежень: високий тепловий вплив на деталь, ризик деформацій і тріщиноутворення, складність досягнення точності та недовговічність покриттів [2]. Електроосадження заліза та його сплавів є перспективним методом відновлення, який дозволяє локально нарощувати металевий шар на зношених або пошкоджених деталях, забезпечуючи високу адгезію, точність розмірів та покращені триботехнічні властивості поверхні [3]. Застосування цього методу дозволяє не тільки відновлювати геометрію деталі, а й підвищувати її експлуатаційні характеристики, що особливо актуально для деталей сільськогосподарської, транспортної та енергетичної техніки.

Електроосадження – це процес осадження металу на поверхню деталі шляхом електрохімічної реакції у водному електроліті. Деталь виступає як катод, джерело струму забезпечує електрохімічне осадження, електроліт з іонами заліза або його сплавів забезпечує транспорт іонів, а анод є джерелом металу або інертним елементом у разі готового електроліту. Іони металу осаджуються на поверхні катода, формуючи шар необхідної товщини та шорсткості. Товщина шару регулюється параметрами струму, напруги та тривалістю процесу [1]. Перевагою методу є точне регулювання товщини шару (0,05-1 мм) та мінімальний тепловий вплив на деталь, що особливо важливо для чавунних та крихких сплавів.

Для забезпечення високої якості покриття важливим є ретельне очищення поверхні від окалин, іржі та масляних відкладень, а також створення мікрорельєфу для підвищення адгезії. Не менш важливим є контроль густини струму (зазвичай 1-5 А/дм²) та температури електроліту (20-35°C), що запобігає перегріву та нерівномірному осадженню. Час процесу визначає товщину шару, надмірне осадження може призвести до крихкості та внутрішніх напружень. Фінішна обробка шліфуванням та поліруванням дозволяє отримати номінальні розміри та необхідну шорсткість поверхні [3]. Додаткове введення легуючих елементів, таких як Ni, Cr, Mo, у електроліт дозволяє формувати сплавні покриття з підвищеною твердістю та тривалістю експлуатації.

Метод електроосадження заліза та його сплавів має низку переваг. Це мінімальний тепловий вплив на деталь, можливість локального відновлення без демонтажу, високу адгезію та довговічність покриття, точність контролю товщини та розмірів шару, а також підвищення триботехнічних властивостей, таких як твердість, зносостійкість та стійкість до корозії [1]. До недоліків належать відносно тривалий час процесу порівняно з механічною заміною, необхідність спеціального обладнання та електроліту, обмежена товщина шару для деталей під високим навантаженням та потреба у фінішній механічній обробці.

Електроосадження застосовується для відновлення посадкових місць під підшипники, локальної нарізки зношених шліців та зубів шестерень, усунення поверхневих корозійних пошкоджень, а також відновлення деталей насосів, редукторів, компресорів та гідроапаратів [1]. Практика показує, що електроосаджені покриття забезпечують ресурс відновлених деталей не менше 80-

90 % ресурсу нових, при цьому економія на матеріалах та трудовитратах може сягати 40%. Перспективним напрямом розвитку технології є застосування композитних електроосаджуваних покриттів із включенням керамічних або наночастинок, що підвищують зносостійкість та міцність шару. Автоматизація процесу електроосадження дозволяє застосовувати метод у промисловому масштабі без зниження якості. Комбінування електроосадження з традиційними методами, наприклад, локальне наплавлення із наступним електроосадженням легуючими компонентами, дозволяє досягти оптимального поєднання геометричної точності та експлуатаційної надійності [3].

Електроосадження заліза та його сплавів є ефективним методом відновлення зношених деталей машин. Метод дозволяє підвищити триботехнічні властивості поверхні, локально відновлювати деталі без демонтажу, регулювати товщину шару та отримувати точні розміри. Застосування композитних покриттів та автоматизація процесу дозволяє підвищити ресурс деталей та знизити собівартість ремонту, що робить метод перспективним для промислового використання.

Список використаних джерел

1. Сідашенко О. І., Тіхонов О.В., Скобло Т. С., Мартиненко О. Д., та ін. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1./ За ред. О. І. Сідашенко, О. В. Тіхонова. Навчальний посібник. Харків: ТОВ «Пром-Арт». 2018. 416 с.
2. Дудніков А. А., Горбенко О. В., Келемеш А. О., Дудник В. В. Технологічні методи підвищення експлуатаційної надійності машин. *Наукові нотатки*. 2018. Вип. 64. С. 44-47.
3. Технологічне забезпечення якості відновлення посадочних отворів корпусних деталей: монографія. І. О. Хітров, В. С. Гавриш, Ю. А. Кононогов, П. М. Фастовець. Рівне: НУВГП, 2013. 127 с.

УДК 621.77:631.3:331.4

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ВАЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ПІСЛЯ РЕМОНТУ В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ

*Ніколаєнко А. Р., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти,
Дудник В. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

У сучасному аграрному виробництві сільськогосподарські машини працюють у складних умовах змінних навантажень, інтенсивного абразивного

впливу, вологи та циклічних ударних дій. За таких умов вали трансмісій, приводів робочих органів, шнеків, барабанів та редукторів зазнають значного механічного, втомного та корозійно-механічного зношування, що призводить до зниження їх довговічності та порушення безпечної роботи машин [1]. Особливо небезпечним є зношування посадкових поверхонь під підшипники, шпонкових пазів, шийок валів і місць встановлення шківів, оскільки саме ці дефекти стають причиною вібрацій, биття, підвищеного шуму та руйнування обертових вузлів.

Післяремонтне відновлення валів є одним із найбільш економічно доцільних способів продовження ресурсу сільськогосподарської техніки. Проте ефективність ремонту визначається не лише відновленням номінальних розмірів, а передусім забезпеченням високої зносостійкості поверхневого шару. Сучасні дослідження показують, що застосування індукційного загартування, газотермічного наплавлення, електродугового напилення, електроіскрового легування та композиційних покриттів дозволяє підвищити твердість поверхні валів на 30-60%, а їх ресурс – у 1,5-2 рази. Це важливо для валів зернозбиральних комбайнів, ґрунтообробної техніки, кормозмішувачів та транспортуючих механізмів, де надійність обертових деталей безпосередньо впливає на безпеку.

З трибологічної точки зору найбільш ефективним є формування на поверхні валів зміцненого шару з високою мікротвердістю, дрібнодисперсною структурою та залишковими стискуючими напруженнями. Такі параметри суттєво знижують інтенсивність адгезійного й абразивного зношування, а також підвищують опір втомному руйнуванню [2]. Особливе значення це має для валів, що працюють у вузлах з підшипниками кочення, де навіть зношування в межах 0,02-0,05 мм може призвести до втрати натягу, повертання внутрішнього кільця підшипника, локального перегріву та руйнування опори.

Якість ремонту валів тісно пов'язана з питаннями безпеки праці. У процесі технічного обслуговування та відновлення валів працівники виконують токарні, шліфувальні, наплавочні, термічні та слюсарно-складальні операції, які належать до робіт підвищеної небезпеки. Під час демонтажу зношених валів існує ризик травмування від падіння важких вузлів, защемлення рук, ураження рухомими частинами, а при наплавленні – дія ультрафіолетового випромінювання, аерозолів металів, іскор і високої температури [3]. Вимоги безпеки передбачають обов'язкове знеструмлення обладнання, фіксацію агрегатів від самовільного руху, використання підйомно-транспортних засобів, захисних окулярів, щитків, рукавиць та місцевої витяжної вентиляції.

Особливої уваги потребує безпека при механічній обробці відновлених валів. Під час шліфування або полірування існує небезпека руйнування абразивного круга, викиду частинок металу та абразиву, а також захоплення одягу працівника обертовими частинами верстата. Тому застосування сучасних технологій зміцнення повинно супроводжуватися впровадженням організаційних і технічних заходів безпеки: огороженням зон різання, автоматизованою подачею,

контролем балансування валів після ремонту та перевіркою відсутності мікротріщин неруйнівними методами контролю.

Важливим аспектом є те, що підвищення довговічності валів після ремонту сприяє не лише економічній ефективності, а й зниженню ризику аварій у польових умовах. Раптове руйнування приводного валу жатки, шнека або редуктора призводить до блокування робочих органів, різкого перевантаження трансмісії, вильоту уламків та створення небезпечної ситуації для механізатора. Саме тому підвищення зносостійкості валів необхідно розглядати як один із напрямів профілактики виробничого травматизму в агроінженерії.

Перспективним шляхом є поєднання відновлювального наплавлення з фінішним поверхневим пластичним деформуванням, зокрема роликотним обкатуванням або дробоструминним зміцненням. Такі технології дозволяють знизити шорсткість, сформувати сприятливий напружений стан поверхневого шару та значно підвищити опір виникненню втомних тріщин [1]. У результаті забезпечується стабільна робота валів у міжремонтний період, зменшується частота технічних втручань, а отже і знижується вплив небезпечних виробничих факторів на персонал.

Отже, підвищення зносостійкості та довговічності валів сільськогосподарських машин після ремонту є важливим резервом підвищення надійності техніки, економічності її використання та забезпечення безпеки праці. Використання сучасних методів поверхневого зміцнення в поєднанні з дотриманням вимог охорони праці дозволяє істотно продовжити ресурс валів, попередити аварійні відмови та знизити рівень травматизму під час ремонту й експлуатації техніки.

Список використаних джерел

1. Ставинський А., Вахоніна Л., Мартиненко В. Використання поверхневого зміцнення для підвищення зносостійкості робочих органів сільськогосподарських машин. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2024. Т. 28. № 2. С. 21-32.

2. Дудніков А. А., Дудніков І. А., Дудник В. В., Бурлака О. А. Способи відновлення деталей сільськогосподарських машин. *Вісник ПДАА*. 2021. №2. С. 280-285.

3. НПАОП 01.41-1.01-01. Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва: затв. наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 30.11.2001 № 512. Київ, 2001. 115 с.

МОНІТОРИНГ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ДІЛЬНИЦІ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ВІБРОУДАРНИХ МЕХАНІЗМІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРІВ

*Плискін В. В., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Канівець О. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Механічний обробіток ґрунту залишається одним із найбільш енергоємних і, водночас, небезпечних технологічних процесів у рослинництві. Дільниця з удосконалення та технічного обслуговування культиваторів із віброударними механізмами робочих органів є специфічним виробничим середовищем, де персонал зазнає одночасного впливу кількох шкідливих факторів. Серед них особливе місце займають вібрація, підвищений рівень шуму, запиленість та ризик механічних травм. Актуальність системного підходу до моніторингу умов праці на таких дільницях зумовлена як зростаючою складністю конструкцій агрегатів, так і ужорсточенням вимог охорони праці, що встановлюються міжнародними стандартами.

На дільниці із удосконалення віброударних механізмів культиваторів виконується широкий спектр операцій таких як демонтаж та монтаж пружних С-подібних стійок, регулювання кутів встановлення лап, випробування ударних механізмів у напівстаціонарних умовах, а також слюсарна обробка металевих деталей. Під час випробувальних запусків збуджуються вільні та вимушені коливання конструктивних елементів, амплітуди яких можуть досягати значних рівнів залежно від жорсткості пружного елемента й опору ґрунтового стенда. Персонал, зайнятий на таких операціях, нерідко перебуває в безпосередній близькості від джерела коливань, що становить потенційний ризик вібраційного впливу на опорно-руховий апарат.

Загальна вібрація, яку передає рама агрегату на підлогу стенда і далі через взуття на тіло оператора, відноситься до категорії загальної вібрації. Лефтеріс Бенос (Lefteris Venos) із колективом науковців у систематичному огляді, присвяченому ергономіці механізованих операцій в агровиробництві, констатували, що машини із сидінням і рамою, які передають коливання на тіло оператора, найчастіше спричиняють больові розлади поперекового відділу хребта [1]. Хоча зазначена робота стосується трактористів, виявлені закономірності передачі вібрації залишаються актуальними і для стаціонарних стендових умов.

Сучасна парадигма промислової безпеки передбачає перехід від реактивного реагування на нещасні випадки до проактивного контролю умов роботи в режимі реального часу. Колектив дослідників на чолі із Гусеппе Аелло (Giuseppe Aiello)

розробили систему на основі машинного навчання, яка використовує мініатюрний переносний акселерометр для реєстрації вібраційних навантажень і класифікації видів діяльності оператора в реальних виробничих умовах під час збиральних операцій [2]. Ключовим результатом досліджень є доведена можливість безперервного картування вібраційного ризику без переривання виробничого процесу. Переносячи такий підхід на умови стендової ділянки, виправдано встановлення трьохосових акселерометрів безпосередньо на вузлових точках рами стенда, а також мінідатчиків на зап'ясті та попереку оператора.

Амандеп Сін (Amandeep Singh) та співавтори продемонстрували дієвість IoT-системи для моніторингу вібрації трактористів у реальних умовах ґрунтообробітку. При цьому вимірювані прискорення по осях x, y та z одночасно реєструвалися на рівні сидіння та голови оператора. У результаті досліджень виявлено, що щоденне дозове навантаження, у більшості випадків, перевищувало граничне значення, що встановлено Директивою ЄС 2002/44/EU [3]. На ділянці з ремонту та регулювання віброударних механізмів використання подібної схеми вимірювань є цілком обґрунтованою, оскільки частотний діапазон збуджень під час випробувань охоплює зону 4-12 Гц, що є найбільш шкідливою для організму людини.

Технічні засоби моніторингу не замінюють організаційних заходів охорони праці, а доповнюють їх. До ключових організаційних заходів належать зміна персоналу з обмеженням сумарного часу контакту з джерелом вібрації, обов'язкове застосування ЗІЗ (протишумові навушники, антивібраційні рукавиці, спецвзуття), а також регулярні медичні огляди із обов'язковою аудіометрією та нейроміографією. Комплексний підхід передбачає інтеграцію даних IoT-моніторингу з базою даних медичних оглядів для раннього виявлення осіб із підвищеним ризиком розвитку вібраційної хвороби.

Удосконалення віброударних механізмів культиваторів передбачає відпрацювання нових конструктивних рішень у режимі натурних випробувань. Зокрема, використання пружних С-подібних стійок із гемісферичними ударниками між витками пружини генерує специфічний спектр коливань, в якому превають ударні складові з різко вираженою непостійністю амплітуди. Такий непередбачуваний характер збудження ускладнює нормування вібраційного ризику та вимагає застосування методів безперервного моніторингу замість разових вимірювань. Саме тому інтеграція переносних сенсорів, систем збору даних і хмарної аналітики виглядає як найбільш перспективна архітектура системи охорони праці для подібних ділянок.

Систематизація виробничих ризиків, безперервний інструментальний моніторинг вібраційного та акустичного навантаження на основі IoT і машинного навчання, а також поєднання технічних і організаційних заходів є необхідними умовами забезпечення безпеки персоналу на ділянці із удосконалення віброударних механізмів робочих органів культиваторів. Результати моніторингу

доцільно зберігати в централізованій базі даних і регулярно порівнювати з гігієнічними нормативами ISO 2631-1 та відповідними директивами ЄС, адаптованими до національного законодавства.

Список використаних джерел

1. Benos L., Tsaopoulos D., Vochtis D. A Review on Ergonomics in Agriculture. Part II: Mechanized Operations. *Applied Sciences*. 2020. Vol. 10, No. 10. P. 3484. <https://doi.org/10.3390/app10103484>
2. Aiello G., Catania P., Vallone M., Venticinque M. Worker Safety in Agriculture 4.0: A New Approach for Mapping Operator's Vibration Risk Through Machine Learning Activity Recognition. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2022. Vol. 193. P. 106637. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106637>
3. Singh A., Nawayseh N., Samuel S., Kumar Dhahi Y., Singh H. Real-Time Vibration Monitoring and Analysis of Agricultural Tractor Drivers Using an IoT-Based System. *Journal of Field Robotics*. 2023. Vol. 40, No. 7. P. 1723–1738. <https://doi.org/10.1002/rob.22206>

ОЦІНКА ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ ПРИ РОБОТІ З ФОТОПОЛІМЕРНИМИ 3D-ПРИНТЕРАМИ

*Попов С. В., кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри механічної та електричної інженерії,
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Використання фотополімерних 3D-принтерів, зокрема Creality Halot R6, супроводжується впливом ряду потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що вимагає дотримання відповідних заходів охорони праці [1-3]. Основними небезпечними чинниками є контакт із рідкими фотополімерними смолами, що можуть викликати подразнення шкіри та слизових оболонок, а також алергічні реакції. У зв'язку з цим обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту, зокрема нітрилових рукавичок, захисних окулярів та, за необхідності, респіраторів. Важливим аспектом є забезпечення ефективної вентиляції робочої зони, оскільки під час друку та обробки виробів можуть виділятися леткі органічні сполуки. Рекомендовано використовувати локальні витяжні системи або працювати у добре провітрюваних приміщеннях. Додаткову небезпеку становить ультрафіолетове випромінювання. Воно застосовується для полімеризації смоли. Хоча конструкція принтера передбачає захисний кожух, забороняється відкривати робочу камеру під час роботи пристрою. Після обробка моделей у УФ-камерах також повинна здійснюватися з дотриманням вимог безпеки. Особливу увагу слід приділяти організації робочого місця: уникати проливання смоли, застосовувати герметичні ємності для її зберігання та

утилізувати відходи відповідно до екологічних норм. Забороняється зливати залишки фотополімерів у каналізацію. Крім того, необхідно враховувати ергономічні аспекти роботи, зокрема правильну організацію робочої пози та освітлення, що знижує втому оператора при тривалій роботі з обладнанням. Таким чином, дотримання вимог охорони праці при роботі з фотополімерними 3D-принтерами дозволяє мінімізувати професійні ризики, забезпечити безпечні умови праці та підвищити ефективність використання адитивних технологій у машинобудуванні.

Список використаних джерел

1. Levchenko Yu., Priliepo N., Popov S., Petrash O. Advanced Technologies in Mechanical Engineering: Textbook. Poltava: Astraya, 2026. 176 p.

2. Яхін С. В., Попов С. В., Прілепо Н. В. Діджитальні реалії спеціальності «Галузеве машинобудування». *Модернізація освітньої діяльності та проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах діджиталізації*. 52 наук.-метод. конф., м. Полтава, ПДАА, 24-25 лютого 2021 р. Полтава, 2021. С. 131-132.

3. Біловод О. І., Попов С. В., Сидорчук О. В. Екологічні аспекти машинобудівної галузі. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності*: Збірник матер. VII Всеукр. наук.-практ. інтерн.-конф., м. Полтава, ПДАУ, 24-25 березня 2022 р. Полтава, 2022. С. 101-104.

УДК 631.3.02:629.3.017:331.45

ПАРАМЕТРИ ХОДОВИХ СИСТЕМ ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

*Рожко І. І., доктор філософії, доцент кафедри агроінженерії та
автомобільного транспорту*

*Коркоха А. М., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти*

*Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Сучасний розвиток агропромислового комплексу України потребує впровадження нових технологій, що посилює вимоги до безпеки та надійності сільськогосподарської техніки. Оптимізація параметрів ходової частини тракторів має стратегічне значення, оскільки саме цей вузол визначає динамічну стійкість, точність керування та безпеку експлуатації технічних систем. Аналіз наукових праць свідчить про актуальність досліджень, спрямованих на мінімізацію ризиків аварійних ситуацій, спричинених втратою стійкості агрегатів на складних рельєфах або при виконанні енергоємних операцій.

Розподіл навантаження на колеса залежить від положення центру мас, бази трактора та стратегії баластування. Оптимізація цих параметрів спирається на аналіз коефіцієнта поперечної стійкості. Моделювання дозволяє визначити пороги швидкості та граничні кути косоугру, за якими виникає ризик відриву коліс. При агрегуванні з начіпним обладнанням висота центру мас суттєво трансформується, посилюючи загрозу перекидання. Для нейтралізації цього явища впроваджуються алгоритми динамічного баластування, що автоматично коригують розподіл ваги залежно від тягового опору та нахилу поверхні [1].

Особливу увагу науковців приділено узгодженню роботи мостів у повнопривідних тракторах. «Кінематична невідповідність» швидкостей коліс погіршує керуваність на великій швидкості та створює загрозу занесення на дорогах загального користування. Оптимізувати цей параметр можна через підбір радіусів кочення та регулювання внутрішнього тиску в шинах з урахуванням фактичного навантаження [2, 3].

Проблема техногенного впливу техніки на ґрунт набула глобального масштабу. Деградація структури ґрунту пов'язана з ризиками екологічного характеру. Системне переущільнення призводить до зниження вологопоглинальної здатності родючого шару, що за інтенсивних опадів провокує водну ерозію, неконтрольований змив родючого шару та дестабілізацію ландшафтів. Таким чином, зниження тиску на ґрунт є не лише технічним завданням, а й стратегічним заходом запобігання природно-техногенним катастрофам [4].

Оптимізація параметрів через збільшення площі контакту (широкопрофільні шини, здвоєні колеса, гусеничні модулі) утримує напруження в межах пружної деформації. Регулювання тиску залежно від вологості запобігає утворенню «плючної підшви» та порушенню гідрологічного балансу. Сучасним підходом є активне керування плямою контакту в реальному часі за допомогою систем телеметрії, що запобігає руйнуванню шин та дозволяє адаптувати машину до несучої здатності поля.

Техногенна безпека також тісно пов'язана з пожежною безпекою. Неправильний розподіл зусиль або перевантаження елементів ходової частини може призвести до перегріву механізмів та іскроутворення. Сучасна парадигма безпеки базується на інтелектуальних системах підтримки рішень і використанні сенсорних мереж для моніторингу стану підвіски та трансмісії. Концепція «цифрових двійників» дозволяє прогнозувати ресурс вузлів, посилюючи техногенну та економічну безпеку підприємства через превентивне обслуговування. Це покращує умови праці, знижуючи рівень акустичного забруднення та концентрацію шкідливих викидів за рахунок стабільної роботи двигуна.

Забезпечення безпеки вимагає впровадження жорсткої системи організаційних заходів. Перед початком робіт обов'язковим є навчання персоналу

функціям та специфіці керування конкретною моделлю машини. Інструкція користувача має бути детально вивчена оператором до першого запуску. Керівники підрозділів несуть персональну відповідальність за розробку безпечних процедур, організацію інструктажів та ведення журналів навчання. Особливу увагу слід приділяти практичним демонстраціям ризиків для нових співробітників. Знання правил обмеження швидкості та маневрування є ключовим чинником захисту агросистеми [5].

Експлуатаційна безпека залежить від якості технічного обслуговування. Перед кожним виїздом оператор зобов'язаний провести огляд машини на предмет виявлення нещільно закріплених деталей, ознак зносу чи протікання рідин. Особлива увага приділяється критичним вузлам: шинам, гальмам та ергономіці сидіння.

Запровадження цифрової системи обліку стану техніки дозволяє здійснювати ремонт превентивно. Під час зберігання техніка має бути захищена від погодних умов, а її живлення вимкнене. Командна робота вимагає надійної координації між операторами, особливо в періоди жнив, коли втома підвищує ризик травматизму.

Отже, цілеспрямована корекція характеристик ходової частини дозволяє підвищити динамічну стійкість та мінімізувати ризик перекидання машин. Лише комплексна інтеграція інженерних рішень, інтелектуального моніторингу та організаційних заходів охорони праці трансформує ходову систему на активний інструмент захисту життя працівників.

Список використаних джерел

1. Пугач А. М., Кобець О. М., Лепеть Є. І. Система «Машина-Поле»: навч. посіб. Дніпро: ДДАЕУ, Дніпро : Журфонд, 2025. 166 с.
2. Антощенко Р., Богданович С., Галич І., Череватенко Г. Навантаження та режими роботи колісних тракторів. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*. 2022. Випуск 1, № 5. С. 122–131. doi: 10.46299/j.isjea.20220105.13. ISSN: 2720-6319.
3. Войтюк Д. Г., Барановський В. М., Булгаков В. М., Гапоненко В. С., Кропивко С. В., Мартишко В. М., Онищенко В. Б., Погорілець О. М. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підручник. Київ : Вища освіта, 2005. 464 с.
4. Ковбаса В. П., Пришляк В. М., Ярошук Р. О. Визначення впливу сільськогосподарської техніки на ґрунт. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2019. № 4 (107). С. 11-19.
URL: <https://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/23775.pdf>
5. Балтовський О. О., Форос Г. В., Пядишев В. Г. Безпека технічних систем: навч. посіб. Одеса: ОДУВС, 2025. 138 с

ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІДКРИТОГО РОЗПОДІЛЬЧОГО ПРИСТРОЮ 220 кВ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

*Семенов А. О., кандидат фізико-математичних наук, доцент,
професор кафедри механічної та електричної інженерії
Скрипник В. О., доктор технічних наук, професор
професор кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
Семенова Н. В., начальник відділу маркетингу,
ПП «Полтавський ливарно-механічний завод»
м. Полтава*

Безпечна експлуатація високовольтних електроустановок є одним із ключових аспектів надійної роботи теплової електростанції [1, 2]. Особливо це стосується відкритих розподільчих пристроїв 220 кВ, де персонал працює в умовах дії високої напруги, електромагнітних полів, атмосферних перенапруг, підвищеної ймовірності коротких замикань і значних механічних навантажень на комутаційні апарати [3]. У наданій роботі показано, що обладнання ВРП 220 кВ експлуатується понад нормативний строк, а зношеність вимикачів, роз'єднувачів і вимірювальних трансформаторів підвищує аварійність та ускладнює безпечне технічне обслуговування.

Метою тез є узагальнення питань з охорони праці під час модернізації ВРП 220 кВ теплової електростанції та обґрунтування того, що технічне оновлення такого об'єкта слід розглядати не лише як засіб підвищення надійності енергосистеми, а і як важливий напрям зниження ризиків для оперативного й ремонтного персоналу.

Проведений у статті аналіз підтвердив, що застарілі повітряні вимикачі типу ВВН-220-15, роз'єднувачі РДЗ-1-220/3200 і трансформатори струму ТФЗМ-220 не повною мірою відповідають сучасним вимогам щодо комутаційної здатності, надійності та безпеки. За умов зростання навантаження на енергосистему це підвищує ризик аварійних відключень, виникнення дугових процесів, перегрівання контактних з'єднань та необхідності частих ремонтних втручань у небезпечній зоні. Саме тому модернізація повинна передбачати заміну обладнання на сучасні елегазові вимикачі [4], оновлення трансформаторів струму і напруги, вдосконалення релейного захисту й автоматики, а також перегляд систем заземлення та грозозахисту.

Одним із базових технічних заходів охорони праці є забезпечення електробезпеки персоналу. Для цього у роботі виконано розрахунок заземлювального пристрою. Отримане значення опору розтікання близько 0,14 Ом

не перевищує нормативного рівня 0,5 Ом, що створює безпечні умови у разі пошкодження ізоляції та виникнення замикань на землю.

Важливою складовою безпеки є захист від атмосферних перенапруг і прямих ударів блискавки. Для відкритого розподільчого пристрою, який займає значну площу і містить металеве обладнання, така небезпека відіграє важливу роль. У дослідженні обґрунтовано систему грозозахисту із 28 стрижневих громовідводів висотою 25 м, що забезпечує перекриття зони розміщення обладнання на контрольній висоті. Це знижує ймовірність пробоя ізоляції, аварійного пошкодження апаратів та створення небезпечних ситуацій для персоналу.

З позицій охорони праці особливий інтерес становить заміна морально застарілих комутаційних апаратів на сучасні SF6-вимикачі HPL-245B1. Такі апарати мають вищу комутаційну надійність, меншу потребу в технічному обслуговуванні та кращі показники відключення струмів короткого замикання. Додатковий ефект забезпечує впровадження цифрових засобів релейного захисту й автоматики, які дають змогу швидше виявляти пошкодження, селективно відключати аварійні ділянки та здійснювати дистанційний моніторинг.

Під час виконання робіт з модернізації ВРП 220 кВ обов'язковими залишаються організаційні та технічні заходи безпеки: оформлення наряду-допуску, перевірка відсутності напруги, встановлення переносних заземлень, огороження робочого місця, застосування діелектричних засобів захисту, інструменту з ізолювальними рукоятками та засобів захисту від дії електричної дуги. Підвищення безпеки також пов'язане з правильною послідовністю оперативних перемикачів, навчанням персоналу, використанням актуальних схем і забезпеченням контролю виконання робіт відповідальною особою.

Список використаних джерел

1. Про затвердження Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ДНАОП 0.00-1.21-98) : наказ Мінпраці України від 09.01.1998 № 4 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0093-98>

2. IEC 62271-100:2021+AMD1:2024. High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating-current circuit-breakers. IEC Webstore.

URL: <https://webstore.iec.ch/en/publication/99635>

3. Цицак Т. П., Семенова Н. В., Семенов А. О. Підвищення надійності розподільчого пристрою 220 кВ на тепловій електростанції шляхом модернізації. Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Технічні науки. 2025. Вип. 51. С. 127-133.

4. Семенов А. О., Харак Р. М., Арендаренко В. М., Бичков Я. М. Розрахунок втрат електроенергії в розподільчих мережах при електропостачанні з використанням масляних та вакуумних вимикачів. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Енергетика: надійність та енергоефективність. 2024. № 1 (8). с. 105-110.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС МОДЕРНІЗАЦІЇ НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ НА ОСНОВІ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА

*Семенов А. О., кандидат фізико-математичних наук, доцент,
професор кафедри механічної та електричної інженерії*

*Гордієнко О. О., здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти*

*Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Насосні установки – це енергоємний об'єкт систем водопостачання, а ефективність їх функціонування визначається режимом роботи електропривода. Якщо розглядати базовий варіант: нерегульований асинхронний двигун із прямим пуском здатний спричиняти підвищені пускові струми, гідравлічні удари, збільшення витрат електроенергії та підвищене зношення трубопровідної арматури. В роботі обґрунтовано модернізацію насосної установки шляхом застосування частотно-регульованого асинхронного електропривода для системи водопостачання при змінному навантаженні [1].

Метою дослідження є підвищення енергоефективності, а також надійності та безпечності експлуатації насосної установки за рахунок удосконалення електроприводної частини і відповідно системи керування. Об'єктом дослідження є насосна установка системи водопостачання, а предметом - режими роботи, враховуючи механічні характеристики та відповідно, алгоритм роботи та керування асинхронним електроприводом. Для досягнення поставленої мети здійснено розрахунок електромеханічних параметрів [2], аналіз перехідних процесів і оцінку техніко-економічної ефективності.

За результатами дослідження для насосного агрегату підібрано асинхронний електродвигун типу 4A112M2У3 потужністю 7,5 кВт. Двигун має наступні характеристики: синхронна швидкість становить 3000 об/хв, номінальна – 2900 об/хв, номінальне ковзання – 0,03, номінальний момент – 24,71 Н·м, критичний момент – 69,18 Н·м. Побудова навантажувальної діаграми показала, що установка працює у змінному багатошвидкісному режимі, тому використання нерегульованого електропривода є нераціональним. Це підтверджує необхідність та доцільність переходу до частотного регулювання, яке забезпечує узгодження швидкості двигуна із фактичною подачею рідини.

Під час модернізації особливого значення набуває складова охорони праці [3, 4]. У насосних установках основними небезпечними чинниками є: електричний струм, перегрів електродвигуна, перевантаження силових кіл, гідравлічні удари,

підвищений тиск у напірному трубопроводі, вібрації, а також шум та аварійні режими. Застосування частотного перетворювача дозволяє наприклад, забезпечити плавний пуск, обмежити пускові струми, стабілізувати тиск, зменшити ударні навантаження на трубопровідну мережу та інші.

З позицій безпеки праці модернізована система повинна передбачати надійне заземлення електрообладнання, застосування апаратів захисту, недоступність відкритих струмовідних частин, блокування під час технічного обслуговування, контроль тиску за сигналом датчиків, а також своєчасне відключення привода у разі сухого ходу або перевищення допустимих параметрів. Важливо, що частотне регулювання не лише покращує енергетичні показники [5], а й сприяє зменшенню динамічних навантажень на вал, муфти, насос і запірну арматуру, тобто безпосередньо впливає на зниження ймовірності відмов і травмонебезпечних ситуацій під час експлуатації.

Оцінка техніко-економічної ефективності показала, що річне енергоспоживання насосної установки до модернізації становить 25200 кВт·год, а після впровадження частотного перетворювача – 16380 кВт·год. Таким чином, очікувана річна економія електроенергії становить майже 8820 кВт·год, що дає економію при тарифі, наприклад 6,86 грн/кВт·год більше 60 тис. грн. За орієнтовних капіталовкладень 50000 грн термін окупності модернізації складає приблизно 10-11 місяців. Отже, запропоноване рішення є технічно доцільним, економічно виправданим і таким, що відповідає сучасним вимогам до безпечної експлуатації електромеханічного обладнання.

Отже, модернізація насосної установки на основі частотно-регульованого асинхронного електропривода забезпечує наступне: підвищення енергоефективності, покращення якості регулювання технологічних параметрів, зменшення аварійності та посилення рівня охорони праці. Результати можуть бути використані під час модернізації насосних станцій промислового, комунального та агропромислового призначення.

Список використаних джерел

1. Семенов А. О., Скрипник В. О., Харак Р. М., Супрович О. С. Обґрунтування раціональних параметрів електроприводів насосних агрегатів для систем агропромислового комплексу. Збірник наукових праць НУК. 2024. № 3(496). С. 80-86. DOI: [https://doi.org/10.15589/znp2024.3\(496\).12](https://doi.org/10.15589/znp2024.3(496).12)

2. Semenov A., Kharak R., Bychkov Y., Skrypnyk V. The efficiency of the controlled electric drive in water supply pump installations. Slovak International Scientific Journal. 2024. № 82. P. 23-27. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10952901>

3. Про затвердження Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів : наказ Держнаглядохоронпраці України від 09.01.1998 № 4 // База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0093-98>

4. Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації насосних станцій водогосподарських систем меліорації та захисних споруд : наказ Держкомводгоспу України від 12.03.2010 № 39 // База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0271-10>

5. Moshnoriz M., Babiy S., Payanok A., Zhukov A., Protsenko D. Improving the efficiency of distributed water supply systems by means of an adjustable electric drive. Scientific Horizons. 2021. Vol. 24, No. 5. P. 19-34.
DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(5\).2021.19-34](https://doi.org/10.48077/scihor.24(5).2021.19-34)

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ ЗРОШЕННЯ

Сердюк І. О., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Дрожчана О. У., старший викладач кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Сучасне сільське господарство дедалі більше залежить від використання систем зрошення, що зумовлено кліматичними змінами, зростанням частоти посух та необхідністю стабільного отримання високих урожаїв. Водночас експлуатація зрошувальних систем супроводжується підвищеними виробничими ризиками для працівників, зокрема впливом електричного струму, рухомих механізмів, підвищеної вологості, шуму, вібрації, а також контактом з водою, яка може містити хімічні або біологічні домішки. Недостатня увага до питань охорони праці та здоров'я працівників у процесі експлуатації систем зрошення може призводити до виробничого травматизму, професійних захворювань і зниження продуктивності праці [1].

У сучасних умовах євроінтеграції та гармонізації національного законодавства з міжнародними стандартами охорони праці актуалізується необхідність удосконалення підходів до забезпечення безпечних умов праці під час експлуатації зрошувальних систем. Це зумовлює потребу наукового обґрунтування організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівників аграрного сектору.

Метою дослідження є обґрунтування основних напрямів забезпечення охорони здоров'я працівників у процесі експлуатації систем зрошення з урахуванням сучасних виробничих ризиків та вимог охорони праці.

У процесі експлуатації систем зрошення на працівників діє комплекс небезпечних і шкідливих виробничих факторів. До основних з них належать електротравмонебезпека під час роботи з насосними установками, ризик механічних ушкоджень від рухомих частин обладнання, несприятливі

мікрокліматичні умови, підвищена вологість та можливий контакт з агрохімікатами, що надходять разом із зрошувальною водою [2].

Забезпечення охорони здоров'я працівників передбачає впровадження системи організаційних, технічних і профілактичних заходів. Організаційні заходи включають проведення інструктажів з охорони праці, навчання безпечним методам роботи, раціональну організацію робочого часу та дотримання режимів праці й відпочинку. Технічні заходи спрямовані на використання справного обладнання, наявність заземлення електроустановок, захисних огорожень, автоматичних систем аварійного відключення та регулярне технічне обслуговування зрошувальних систем.

Важливе значення має використання засобів індивідуального захисту, зокрема спеціального одягу, взуття, рукавиць та засобів захисту органів зору. Окрему увагу слід приділяти санітарно-гігієнічним заходам, контролю якості зрошувальної води та медичному нагляду за станом здоров'я працівників. Комплексний підхід до охорони праці дозволяє мінімізувати негативний вплив виробничих факторів і підвищити рівень безпеки праці [1, 2].

Висновок. Експлуатація систем зрошення є потенційно небезпечним видом виробничої діяльності, що потребує підвищеної уваги до питань охорони здоров'я працівників. Встановлено, що ефективно забезпечення безпечних умов праці можливе лише за умови комплексного впровадження організаційних, технічних та профілактичних заходів. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю зниження виробничих ризиків, збереження здоров'я працівників аграрного сектору та підвищення ефективності функціонування систем зрошення в сучасних умовах.

Список використаних джерел

1. Пожарова О. В. Охорона праці: навчальний посібник, Одеса. 2022, 86 с.
URL: <https://surl.li/xyvnhv>
2. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві: правила від 12.01.2018, №1353. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/z2075-12>

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

*Сідак С. В., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Канівець О. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Сільське господарство традиційно належить до галузей із підвищеним рівнем виробничого травматизму. Основною причиною нещасних випадків у аграрному секторі в усьому світі є травми, що пов'язані із машинами та обладнанням [1]. Особливо небезпечними вважаються роботи із технічного

обслуговування і діагностики, оскільки персонал вимушений перебувати в безпосередній близькості від потенційно несправних агрегатів, у незручних позах та в умовах обмеженого простору.

Розвиток автоматизованих і автономних сільськогосподарських машин значно ускладнює дану проблему. Колектив науковців на чолі із Гаєм Р Абі (Guy R. Abu) встановили, що стандарти безпеки ISO 18497 та ISO 12100 недостатньо враховують специфіку ризиків, притаманних автономним агрегатам, зокрема брак історичних даних про відмови для коректного оцінювання ризиків при проектуванні [2]. Тому розробка спеціалізованих протоколів безпеки для операцій технічної діагностики є нагальною науково-практичною задачею.

Технічна діагностика сільськогосподарської техніки охоплює широкий ряд процедур таких як вимірювання вібрацій, аналіз мастил, підключення бортових комп'ютерних систем, перевірку гідравлічних контурів, теплове сканування вузлів тощо. Кожна з цих операцій має специфічний профіль ризику. Група дослідників під керівництвом Гірта Краесаерта (Geert Craessaerts) у фундаментальному огляді методів діагностики аграрних машин показали, що зростаюча складність сучасної техніки робить виявлення несправностей дедалі важчим завданням для операторів, котрі повинні виконувати супервізійні функції в умовах значного когнітивного навантаження [3].

Масімо Кекчіні (Massimo Cecchini) зі співавторами в ході попереднього дослідження систем превентивної діагностики робочих сільськогосподарських машин встановили, що вібраційна діагностика є одним із найпоширеніших методів виявлення дефектів підшипників та трансмісійних елементів [4]. Разом з тим вимірювання вібрацій вимагає тривалого перебування технічного персоналу поряд із рухомими частинами, що без належного блокування приводу становить серйозну механічну небезпеку.

Окремо варто виділити хімічні небезпеки такі як відбір проб мастила для трибологічного аналізу, дренаж охолоджувальної рідини, очищення паливних систем супроводжуються контактом з рідинами, що містять вуглеводні, присадки та продукти зносу металів. Без захисних рукавичок і окулярів зростає ризик дерматозів та подразнення слизових оболонок. Ергономічна небезпека є характерною для діагностики ходової частини та трансмісії, де технік зазвичай працює в нахиленому положенні або під підіймачем, зазнаючи впливу загальної вібрації від двигуна, що працює в режимі холостого ходу.

Впровадження бортових систем неперервного моніторингу та дистанційної діагностики суттєво змінює характер ризиків. Системи на основі Інтернету речей, сенсорних мереж та цифрових двійників дозволяють виконувати значну частину діагностичних процедур без фізичного втручання людини в небезпечну зону. У свою чергу, зростання рівня автоматизації сільськогосподарських машин вимагає нових підходів до оцінки ризиків, із залученням ергономічного аналізу людино-машинної взаємодії [5]. Дистанційний оператор, котрий стежить за автономним агрегатом через панель телеметрії, підпадає під менший механічний ризик, проте

стикається з підвищеним когнітивним навантаженням і ризиком помилок у трактуванні діагностичних сигналів.

Суттєвою перевагою автоматизованих систем є можливість здійснювати моніторинг у режимі реального часу під час польових операцій, не зупиняючи техніку і не піддаючи персонал зайвому ризику. Проте під час фізичного підключення або відключення діагностичного обладнання від бортової шини CAN або OBD-інтерфейсів зберігаються ризики ураження електричним струмом від бортової мережі 12/24 В та статичних розрядів. Тому навіть за умов значної автоматизації необхідно зберігати суворі протоколи відключення живлення перед кожним фізичним підключенням зовнішнього обладнання.

Організаційний аспект безпеки праці передбачає чіткий розподіл відповідальності між технічним персоналом. Перед початком будь-яких діагностичних робіт необхідно скласти план-карту операцій із зазначенням потенційних небезпек, засобів їх нейтралізації та переліку засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Для робіт поблизу рухомих елементів трансмісії обов'язковим є застосування процедури LOTO (lockout/tagout) з механічним блокуванням карданного валу та гідравлічної системи. Засоби захисту добирають відповідно до профілю ризику конкретної операції. Мінімальний комплект для вібродіагностики включає захисні окуляри, чіпсові рукавички і взуття з металевим підноском; для відбору проб мастила додатково потрібні нітрилові рукавички та екран для обличчя.

Навчання персоналу є невід'ємною складовою системи безпеки. Теоретична підготовка з ідентифікації небезпек має підкріплюватися практичними тренінгами на реальному обладнанні із симуляцією нештатних ситуацій. Регулярні перевірки знань і аудити дотримання процедур безпеки дозволяють підтримувати належний рівень культури безпеки в ремонтно-технічних підрозділах аграрних підприємств.

Моніторинг та діагностика сільськогосподарських машин є виробничими процесами з комплексним профілем ризику, що поєднує механічні, електричні, хімічні та ергономічні небезпеки. Забезпечення безпеки праці вимагає системного підходу, що включає попередню ідентифікацію ризиків, застосування процедур блокування, використання відповідних ЗІЗ і навчання персоналу. Впровадження автоматизованих і телематичних діагностичних систем знижує частину ризиків, однак формує нові вимоги до безпеки на етапі підключення та обслуговування обладнання. Подальші дослідження мають бути спрямовані на адаптацію стандартів безпеки до реалій автономної сільськогосподарської техніки та розробку уніфікованих протоколів оцінки ризиків для діагностичних операцій.

Список використаних джерел

1. Raza M.M.S., Li S., Issa S.F. Global patterns of agricultural machine and equipment injuries: a systematic literature review. *Journal of Agromedicine*. 2024. Vol. 29, No. 2. P. 214–234. DOI: <https://doi.org/10.1080/1059924X.2024.2304704>

2. Aby G.R., Issa S.F., Chowdhary G. Safety risk assessment of an autonomous agricultural machine. Journal of Agricultural Safety and Health. 2024. Vol. 30, No. 1. P.1–15. DOI: <https://doi.org/10.13031/jash.15756>

3. Craessaerts G., De Baerdemaeker J., Saeys W. Fault diagnostic systems for agricultural machinery. Biosystems Engineering. 2010. Vol. 106, No. 1. P. 26–36. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2009.12.004>

4. Cecchini M., Piccioni F., Ferri S., Coltrinari G., Bianchini L., Colantoni A. Preliminary investigation on systems for the preventive diagnosis of faults on agricultural operating machines. Sensors. 2021. Vol. 21, No. 4. 1547. DOI: <https://doi.org/10.3390/s21041547>

6. Aby G.R., Issa S.F. Safety of automated agricultural machineries: a systematic literature review. Safety. 2023. Vol. 9, No. 1. 13. DOI: <https://doi.org/10.3390/safety9010013>

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ G3 ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ

*Слівінський О. В., завідувач лабораторією
кафедри механічної та електричної інженерії
Гак В. М., завідувач лабораторією
кафедри механічної та електричної інженерії,
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Сучасна підготовка фахівців за спеціальністю G3 «Електрична інженерія» передбачає формування у здобувачів вищої освіти не лише теоретичних знань, а й практичних навичок роботи з електротехнічним обладнанням. Важливу роль у цьому процесі відіграють лабораторні роботи. Під час їх виконання студенти безпосередньо взаємодіють з електричними установками, вимірювальними приладами та елементами електроенергетичних систем. Специфіка таких робіт обумовлює підвищені вимоги до організації безпечних умов праці [1-4].

Однією з основних особливостей проведення лабораторних занять з електротехнічних дисциплін є наявність потенційно небезпечних виробничих факторів, пов'язаних із дією електричного струму, електромагнітних полів, нагріванням електричних елементів та можливістю коротких замикань. У зв'язку з цим перед початком виконання лабораторних робіт студенти повинні проходити обов'язковий інструктаж з охорони праці та техніки безпеки, а також ознайомлюватися з правилами експлуатації лабораторного обладнання.

Важливою складовою організації лабораторних робіт є використання сучасних навчальних лабораторних стендів і вимірювальних систем, які забезпечують електробезпечність завдяки застосуванню пониженої напруги, захисного заземлення, автоматичних вимикачів, пристроїв захисного вимкнення та

інших технічних засобів захисту. Такі рішення дозволяють мінімізувати ризики ураження електричним струмом та підвищити рівень безпеки під час проведення експериментальних досліджень.

Окрему увагу під час проведення лабораторних робіт з електротехнічних дисциплін приділено забезпеченню електробезпеки при роботі з високовольтним випробувальним обладнанням. У навчально-науковій лабораторії джерел світла та електричної інженерії інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету використовується високовольтний випробувальний апарат AV-50/70 із блоком керування. Він призначений для проведення випробувань ізоляції електротехнічних виробів підвищеною напругою. З огляду на підвищений рівень небезпеки під час роботи з таким обладнанням реалізовано комплекс технічних та організаційних заходів з охорони праці (див. рисунок).

Зокрема, для обмеження доступу студентів до зони можливого ураження електричним струмом навколо високовольтної установки встановлено спеціальне металеве огороження. Воно формує безпечну робочу зону та запобігає випадковому наближенню до струмопровідних частин під час проведення випробувань. На огороженні розміщено попереджувальні знаки про наявність небезпечної напруги. Керування установкою здійснюється за допомогою окремого блоку керування, що дозволяє оператору виконувати необхідні дії на безпечній відстані від джерела високої напруги.



Рисунок – Спеціальне металеве огороження високовольтного випробувального апарату AV-50/70 із блоком керування

Впровадження такого технічного рішення сприяє підвищенню рівня електробезпеки під час проведення лабораторних робіт, формує у студентів культуру безпечної роботи з електроустановками та відповідає вимогам нормативних документів з охорони праці та електробезпеки у навчальних лабораторіях.

Список використаних джерел

1. Лут М. Т., Радько І. П., Ковтун П. М., Окушко О. В. Охорона праці (електробезпека): навчальний посібник. Київ: Компринт, 2017. 355 с.
2. Федьків О. О., Попов С. В., Харченко С. О. Безпека праці під час експлуатації технологічного обладнання. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності*: матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 27-28 березня 2024 р.). Полтава: ПДАУ, 2024. С. 82-85.
3. Грибан В. Г., Фоменко А. Є., Казначесв Д. Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник. Дніпро: Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2022. 388 с.
4. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів: НПАОП 40.1-1.21-98. Затв. наказом Мінпраці України від 09.01.1998 № 4 // База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0093-98> (дата звернення: 18.03.2026).

АНАЛІЗ ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС СОРТУВАННЯ КАЧАНІВ КУКУРУДЗИ

*Солодовник А. М., здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти*

*Канівець О. В., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Сортування качанів насінневої кукурудзи є одним із ключових технологічних етапів насінництва, що визначає якість посівного матеріалу та врожайність наступного сезону. Незважаючи на значну механізацію галузі, цей процес залишається небезпечним з погляду охорони праці. Поєднання акустичного навантаження, органічного пилу, незручних робочих поз і контакту з рухомими частинами обладнання формує складний профіль виробничих ризиків, що потребує системного аналізу.

Шум є одним із провідних фізичних чинників на сортувальних лініях. Як показують дослідження, рівень звукового тиску на більшості операцій у рослинництві та тваринництві перевищує порогове значення 85 дБ(А) [1]. Сортувальні машини для качанів генерують шум переважно у діапазоні 87-96 дБ(А) залежно від продуктивності лінії та ступеня зношеності обладнання. Тривала робота в таких умовах без засобів захисту органів слуху призводить до шумо-індукованої приглухуватості. Така патологія розвивається поступово і часто залишається непоміченою до виникнення стійких порушень. Вібрація ручного сільськогосподарського обладнання в поєднанні з незручними робочими позами є самостійним чинником ризику розладів опорно-рухового апарату у молодих

операторів, а профілактичні заходи слід запроваджувати вже на ранніх стадіях трудової діяльності [2].

Органічний пил, що утворюється під час подачі, обертання і калібрування качанів, становить не менш серйозну небезпеку. Зерновий пил є складним біоаерозолем, що містить фрагменти рослинних тканин, ендотоксини, спори мікроскопічних грибів і алергени. Вдихання таких сумішей провокує запалення дихальних шляхів, хронічний бронхіт і бронхіальну астму, а при тривалому контакті утворюється прогресуюче зниження вентиляційної функції легень. Навіть незначні дози органічного пилу достатні для формування стійких респіраторних симптомів, а ризик зростає пропорційно до тривалості контакту [3]. Особливу небезпеку становлять мікотоксини, зокрема фумонізиди і афлатоксини, концентрація яких у кукурудзяному пилу залежить від умов зберігання качанів і ступеня ураження зерна грибами. Тривалий контакт з афлатоксинами підвищує ризик гепатоцелюлярної карциноми, тому дотримання гранично допустимих концентрацій пилу на робочих місцях є критичним.

Ергономічні ризики при сортуванні качанів зумовлені переважно ручними операціями: відбором нестандартних качанів, їх переміщенням та укладанням у тару. Характерними є тривале стояння, нахили тулуба вперед, локальне м'язове напруження у зоні плечового пояса та попереку. Сільськогосподарські працівники особливо вразливі до виробничих розладів опорно-рухового апарату через специфічний характер праці та умови виробничого середовища, а ергономічні втручання дозволяють суттєво знизити ризики без значних капіталовкладень [4].

Механічна небезпека пов'язана з рухомими частинами сортувальних машин (привідними ременями, барабанами, роликівими транспортерами і пневматичними захватами). Защемлення кінцівок у зазорах між рухомими деталями трапляється найчастіше під час усунення затору качанів вручну без попереднього знеструмлення обладнання. Ключовим профілактичним заходом є виконання процедури блокування-маркування (lockout-tagout) перед будь-яким технічним втручанням. Разом з цим необхідно передбачити надійне огороження відкритих приводів, систему аварійного зупинення та достатнє освітлення робочої зони.

Комплексна система управління ризиками при сортуванні качанів насінневої кукурудзи має включати такі елементи: регулярний контроль рівнів шуму та концентрації пилу із занесенням результатів до карт умов праці; забезпечення операторів засобами індивідуального захисту такими як навушниками або берушами класу не нижче 25 дБ, напівмасками з фільтрами класу P2 або P3; впровадження ергономічних допоміжних пристроїв (підйомних столів, нахилених лотків, регульованих за висотою конвеєрів); проведення вступного і повторного інструктажів з акцентом на процедурах блокування обладнання. У цілому, медичний моніторинг стану слухового та дихального апарату операторів повинен проводитися не рідше одного разу на рік.

Таким чином, безпека праці на сортувальних лініях насінневої кукурудзи є міждисциплінарною проблемою, розв'язання якої потребує узгоджених зусиль технологів, гігієністів праці та інженерів з охорони праці.

Список використаних джерел

1. Cecchini, M., Assettati, L., Rossi, P., Monarca, D., & Riccioni, S. (2024). Noise Exposure, Prevention, and Control in Agriculture and Forestry: A Scoping Review. *Safety*, 10(1), 15. <https://doi.org/10.3390/safety10010015>.
2. Roggio, F., Vitale, E., Filetti, V., Rapisarda, V., Musumeci, G., & Romano, E. (2022) Ergonomic Evaluation of Young Agricultural Operators Using Handle Equipment Through Electromyography and Vibrations Analysis Between the Fingers. *Safety and Health at Work*. 13(4), 440–447. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2022.07.003>.
3. Poole, J.A, Zamora-Sifuentes, J.L, De Las Vecillas, L., & Quirce, S. (2024) Respiratory Diseases Associated With Organic Dust Exposure. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 12(8), 1960-1971. doi: 10.1016/j.jaip.2024.02.022.
4. Jirapongsuwan, A., Klainin-Yobas, P., Songkham, W., Somboon, S., Pumsopa, & N., Bhatarakoon, P. (2023) The effectiveness of ergonomic intervention for preventing work-related musculoskeletal disorders in agricultural workers: A systematic review protocol. *PLoS One*. 18(7), e0288131. doi: 10.1371/journal.pone.0288131.

ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ: ГІДРОЕНЕРГЕТИКА, ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА, ВІТРОЕНЕРГЕТИКА ТА СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА

*Стеценко М. О., завідувач лабораторії ВДЕ
кафедри будівництва та професійної освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Загальний річний гідроенергетичний потенціал малих річок України складає 12,5 млрд кВт-год/рік, при цьому доцільний економічний потенціал оцінюють у 1,27 млрд кВт/год на рік.

Ще на початку 50-х років минулого століття кількість побудованих малих гідроелектростанцій становила 956. Їх загальна потужність - 30000 кВт.

Будівництво малих ГЕС було припинено у зв'язку з розвитком централізованого електропостачання та стійкою тенденцією до концентрації виробництва електроенергії на потужних теплових і гідроелектростанціях.

На сьогодні в нашій країні збереглося лише 49 МГЕС. Загальною потужністю 200 мільйонів кВт/год електроенергії на рік, а близько 420 перебувають у непридатному для експлуатації стані.

Відродження в Україні малої гідроенергетики має великі перспективи. Адже відновлення МГЕС та технічне переоснащення окремих станцій із заміною основного гідросилового обладнання або без неї потребує значно менших інвестицій ніж не повномасштабний проект зі спорудженням гідротехнічних споруд, машинного залу, турбінних камер та всмоктувальних труб.

Традиційно в нашій країні геотермальні води використовувалися для теплопостачання та в бальнеологічних цілях (обігрів приміщень теплиць, використання термальних вод у санаторіях).

За останні роки ця тенденція змінилася і геотермальні джерела все частіше стали використовувати в енергетичних цілях.

Україна має у своєму розпорядженні значні ресурси геотермальної енергії, потенціальні запаси яких оцінюються величиною 10^{22} Дж, що еквівалентно $3,4 \cdot 10^{11}$ тон умовного палива.

Потенціальна можливість гео ТЕС з урахуванням розвіданих запасів і ККД перетворення геотермальної енергії становить 230 ГВт. Освоєння тільки розвіданих ресурсів термальних вод і парогідротерм дозволить покрити більш ніж 10% потреб України у тепловій та електричній енергії.

Найперспективнішими для видобутку високо потенційних геотермальних енергоресурсів на даний час є Карпатський геотермічний район і Дніпрово-Донецька западина (у складі Полтавської, Чернігівської, Харківської та інших областей). Ці регіони одночасно є великими і потужними споживачами теплової та електричної енергії.

Станом на 2024 рік в Україні були відсутні промислові геотермальні електростанції (геоелектростанцій), що виробляють електроенергію. Отже, їхня сумарна потужність дорівнювала 0 МВт.

Наразі існують лише плани та проекти з розвитку геотермальної електроенергетики, зокрема:

1. Україна планує впровадження перших геотермальних електростанцій з метою досягнення потужності близько 40 МВт до 2030 року.
2. Проводяться науково-дослідні роботи та техніко-економічні обґрунтування щодо використання глибинних геотермальних ресурсів для виробництва електроенергії, а також перепрофілювання існуючих нафтових і газових свердловин.

Таким чином, хоча потенціал для розвитку геотермальної енергетики в Україні значний, на кінець 2024 року промислова генерація електроенергії з цього джерела була відсутня.

Освоєння енергетичного потенціалу геотермальних ресурсів здійснюється в межах Державної науково-технічної програми «Екологічно чиста геотермальна енергетика України». Значними можливостями для використання геотермальної енергії в Україні є теплові насоси.

Наша країна має значний потенціал і вітрової енергії, науково-технічний та технологічний потенціал та досвід використання вітрової енергетики ще з 30 років двадцятого сторіччя.

За оцінками фахівців в Україні можна використати 7000-9000 км² земель, з урахуванням мілководної частини Азовського та Чорного морів, для будівництва вітрових електростанцій (ВЕС) сумарною потужністю 3500 МВт.

В результаті здійснення такого проекту, виробництво електроенергії вітровими установками становитиме 25-30ТВт-год/рік.

Станом на 2024 рік загальна потужність українських ВЕС всіх форм власності складала більше 1,9 ГВт.

Загальне середньорічне сонячне випромінювання в Україні варіюється від 950-1100 кВт/год у місяць у північних районах до 1300-1450 кВт/год на півдні. Потенціал сонячної енергетики в нашій країні вищий за більшість країн Європи.

Україна володіє потужним науковим і виробничим потенціалом для створення й випуску фотовольтажного обладнання та устаткування.

Виробничі запаси України становлять понад 10% світових обсягів монокристалічного кремнію для фотоелектричних перетворювачів.

Провівши аналіз територіального розподілу відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) України можна сказати, що вся територія України має значний енергетичний потенціал.

Центральні та південні області багаті біомасою з відходів сільськогосподарської продукції, Прикарпаття має значний потенціал вітрової, геотермальної, сонячної енергії, північна Україна – запаси відходів деревини.

Наша країна має значний потенціал для розвитку відновлювальної енергетики. Те ж саме можна сказати відносно інших альтернативних традиційних джерел енергії – таких як: буре вугілля, скидний потенціал побутових і промислових стоків, торф, шахтний метан.

Можливості використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії (НВДЕ) мають всі області країни.

Список використаних джерел

1. Ришард Титко, Володимир Калініченко. Відновлювальні Джерела Енергії. Варшава-Краків-Полтава, 2010, 533 ст.
2. Електронний ресурс: URL: <https://uspp.ua/assets/doc/uspp-biomass.pdf>

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ У ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ГРОХОЧЕННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Фурсова Н. Є., здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,

Попов С. В., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії Полтавський державний аграрний університет,

Васильєв Є. А., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» м. Полтава

Процес грохочення широко застосовується у гірничій, будівельній та сільськогосподарській галузях для розділення сипких матеріалів за крупністю частинок. За допомогою грохотів здійснюють сортування руди, щебню, піску,

зернових та інших матеріалів. Незважаючи на відносну простоту принципу дії, експлуатація грохотів пов'язана з дією ряду небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть негативно впливати на працівників. У зв'язку з цим важливим завданням є забезпечення належного рівня охорони праці під час проєктування, монтажу та експлуатації обладнання для грохочення [1, 2].

Одним із основних факторів, що впливають на умови праці, є підвищений рівень шуму. Джерелом шуму під час роботи грохотів є коливальний рух робочого органу, удари частинок матеріалу об поверхню сит або колосників, а також робота електродвигуна і передавальних механізмів. У виробничих умовах рівень шуму може перевищувати допустимі санітарні норми, що призводить до підвищеної втомлюваності працівників, зниження концентрації уваги та поступового погіршення слуху. Для зниження шумового навантаження застосовують різноманітні конструктивні та організаційні заходи. До них належать встановлення шумопоглинальних кожухів, використання еластичних прокладок у місцях кріплення обладнання, раціональне розміщення грохотів у виробничих приміщеннях, а також використання засобів індивідуального захисту органів слуху. Ще одним важливим шкідливим фактором є пил, який утворюється під час переміщення та взаємодії частинок матеріалу на робочій поверхні грохота. Особливо інтенсивне пиловиділення спостерігається під час сортування сухих сипких матеріалів. Дрібнодисперсний пил може потрапляти до повітря робочої зони та негативно впливати на органи дихання працівників, викликати подразнення слизових оболонок і знижувати видимість у зоні обслуговування обладнання. Для зменшення пиловиділення застосовують системи аспірації та вентиляції, локальні відсмоктувачі повітря, герметизацію корпусів грохотів, а також попереднє зволоження матеріалу. Крім того, працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання, зокрема респіратори або пилозахисні маски. Під час роботи грохотів значну роль відіграють вібрації, що виникають унаслідок коливального руху робочих органів. Передача вібрацій на металеві конструкції, робочі майданчики та інше обладнання може погіршувати умови праці, а також призводити до поступового руйнування будівельних конструкцій і підвищеного зношування деталей машин. Для зменшення впливу вібрацій застосовують спеціальні пружинні підвіски, гумові або полімерні віброгасні опори, амортизуючі елементи та раціональне балансування рухомих частин грохота. Такі заходи дозволяють зменшити передачу коливань на основу та підвищити надійність роботи обладнання. Важливим аспектом охорони праці є забезпечення механічної безпеки під час експлуатації та обслуговування грохотів. У конструкції грохотів присутні рухомі частини, зокрема ексцентриккові механізми, привідні пасові передачі, коливальні рами та інші елементи. Вони можуть становити небезпеку для обслуговуючого персоналу. Для запобігання травматизму всі небезпечні зони повинні бути обладнані захисними огороженнями, що унеможливають випадковий доступ до

рухомих частин. Проведення ремонтних і регулювальних робіт повинно виконуватися лише після повного відключення обладнання від джерела електроживлення та з дотриманням вимог інструкцій з охорони праці. Не менш важливим є питання електробезпеки, оскільки грохоти приводяться в дію електродвигунами. Несправність електричного обладнання або пошкодження ізоляції може призвести до ураження працівників електричним струмом. Тому електрообладнання повинно відповідати вимогам нормативних документів, мати надійне заземлення, а також регулярно проходити технічний огляд і перевірку. Обслуговування електричних систем повинно виконуватися лише кваліфікованим персоналом. Важливу роль у забезпеченні безпечних умов праці відіграє правильна організація робочого місця. Робочі майданчики біля грохотів повинні мати достатню площу, неслизьке покриття та надійні огороження. Освітлення виробничої зони повинно забезпечувати хорошу видимість усіх елементів обладнання, що дозволяє зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій. Також необхідно проводити регулярний інструктаж працівників з питань охорони праці та контролювати дотримання правил безпечної експлуатації обладнання.

Отже, процес грохочення супроводжується дією комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, серед яких основними є підвищений рівень шуму, пилу та вібрацій, а також наявність рухомих механізмів і електричного обладнання. Забезпечення безпечних умов праці під час експлуатації грохотів потребує комплексного підходу, що включає застосування сучасних конструктивних рішень, використання засобів колективного та індивідуального захисту, а також дотримання технологічної дисципліни. Реалізація цих заходів дозволяє суттєво знизити рівень виробничих ризиків, підвищити безпеку працівників і забезпечити ефективну експлуатацію обладнання для грохочення сипких матеріалів.

Список використаних джерел

1. Гнітько С. М., Бучинський М. Я., Попов С. В., Чернявський Ю. А. Технологічні машини: підручник. Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. 258 с.
2. Федьків О. О., Попов С. В., Харченко С. О. Безпека праці під час експлуатації технологічного обладнання. *Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності: матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 27-28 березня 2024 р.)*. Полтава: ПДАУ, 2024. С. 82-85.

ВІДНОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ВІДКРИТОГО РОЗПОДІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ 220 кВ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

*Семенов А.О., кандидат фізико-математичних наук, доцент,
професор кафедри механічної та електричної інженерії
Полтавський державний аграрний університет*
*Луценко М.О., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Теплові електростанції залишаються важливими об'єктами енергетичної інфраструктури, від надійної роботи яких залежить стабільність електропостачання споживачів та функціонування енергосистеми в цілому. Одним із ключових елементів такої станції є відкритий розподільчий пристрій 220 кВ, через який здійснюється приймання, розподіл і передача електричної енергії. У зв'язку з тривалим строком експлуатації значна частина обладнання відкритих розподільчих пристроїв фізично та морально застаріває, що зумовлює необхідність його реконструкції та технічного оновлення [1].

Метою дослідження є розробка проєктного рішення щодо відновлення електрообладнання відкритого розподільчого пристрою 220 кВ теплової електростанції для підвищення надійності роботи, забезпечення відповідності обладнання сучасним вимогам безпеки та ефективності експлуатації. Об'єктом дослідження є електротехнічний комплекс ВРП 220 кВ теплової електростанції, а предметом – технічний стан, параметри та принципи модернізації його основного обладнання. Основою для формування цих тез став матеріал про реконструкцію ВРП 220 кВ теплової електростанції

У роботі проаналізовано структуру ВРП 220 кВ, до складу якого входять силові вимикачі, роз'єднувачі, трансформатори струму і напруги, обмежувачі перенапруг, шинні з'єднання та елементи заземлювального контуру [1]. Встановлено, що обладнання, введене в експлуатацію переважно у попередні десятиліття, не повною мірою відповідає сучасним вимогам щодо надійності, ремонтпридатності, електробезпеки та стійкості до аварійних режимів [1, 2]. Це призводить до зростання ризику пошкоджень, ускладнення технічного обслуговування та підвищення експлуатаційних витрат. Такі висновки безпосередньо впливають із аналізу технічного стану ВРП 220 кВ, наведеного у поданому матеріалі роботи.

У межах дослідження обґрунтовано доцільність заміни застарілого обладнання на сучасні зразки, зокрема застосування елегазових вимикачів, нових роз'єднувачів, трансформаторів струму та напруги, а також обмежувачів

перенапруг [1, 3]. Для реконструкції запропоновано використання елегазового вимикача типу HPL-245B1, який характеризується номінальною напругою 245 кВ, номінальним струмом 4000 А та струмом термічної стійкості 63 кА. Вибір такого обладнання забезпечує вищу надійність, кращі дугогасильні властивості, менші експлуатаційні витрати та відповідність сучасним вимогам до високовольтних комутаційних апаратів.

Важливим етапом роботи став розрахунок струмів короткого замикання, що дозволив перевірити вибране обладнання за умовами термічної та електродинамічної стійкості [1, 4]. Отримані результати підтвердили можливість застосування нового комутаційного та вимірювального обладнання в умовах реальної експлуатації ВРП 220 кВ. Окрему увагу приділено питанням захисного заземлення та грозозахисту, оскільки безпечна експлуатація високовольтного обладнання є необхідною умовою надійної роботи електростанції та захисту обслуговуючого персоналу.

Запропоноване технічне рішення забезпечує підвищення надійності електропостачання, зменшення ймовірності аварійних вимкнень, поліпшення технічного стану енергетичного об'єкта та зниження витрат на обслуговування. Крім того, модернізація ВРП 220 кВ сприятиме підвищенню ефективності функціонування теплової електростанції, покращенню якості електроенергії та забезпеченню відповідності електрообладнання сучасним нормам безпеки й експлуатації [1, 2].

Отже, відновлення електрообладнання відкритого розподільчого пристрою 220 кВ теплової електростанції є технічно доцільним і важливим напрямом модернізації енергетичного об'єкта. Реалізація запропонованих заходів дозволить підвищити експлуатаційну надійність станції, зменшити ризик аварійних ситуацій та створити умови для більш ефективної й безпечної роботи електроенергетичного обладнання [1-3].

Список використаних джерел

1. Цицак Т.П., Семенова Н.В., Семенов А.О. Підвищення надійності розподільчого пристрою 220 кВ на теплової електростанції шляхом модернізації. Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Технічні науки. 2025. Вип. 51. С. 127-133. <https://doi.org/10.31498/2225-6733.51.2025.344826>.

2. Про затвердження Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів : наказ Держнаглядохоронпраці України від 09.01.1998 № 4 // База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0093-98>.

3. Semenov A. Bychkov Y. Kharak R. Digital Integration of Vacuum Switching Devices in Electrical Power Network Systems. Technical Sciences. International independent scientific journal, 2026, №81. P. 11-16. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18195837>.

4. Semenova N., Semenov A., But A. Methodology for Assessing Design Loads in 0.38 kV Power Supply Networks. Slovak International Scientific Journal, 98, 6-11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16892485>.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗЕРНОВИХ СИЛОСІВ ЗА КОНСТРУКТИВНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ

*Арендаренко В. М., кандидат технічних наук, доцент,
професор кафедри будівництва та професійної освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава*

Для якісного зберігання великих партій зерна, особливо насіння, використовують спеціальні зерносховища, в яких найбільш ефективно враховуються фізичні та фізіологічні властивості зернового матеріалу.

Зерносховища класифікуються за багатьма ознаками: за терміном зберігання та призначенням (заготівельні, виробничі, базисні, портові, фермерські) за конструктивними особливостями (підлогові зерносклади, силос, бункери), за способом зберігання, за матеріалами, з яких вони виготовляються, за ступенем механізації всіх технологічних операцій (механізовані, напівмеханізовані, немеханізовані), за наявністю і типом установок для активного вентилявання зерна (канальна, підлогова, переносна та ін.), за терміном зберігання та за розміром у просторі [1,2]. За матеріалом зерносховища поділяються на залізобетонні, металеві, цегляні, рідше – скловидні та дерев'яні. Крім того, зерносховища можуть бути циліндричні, квадратні і конусні, а за типом дна плоскі або конусоподібні. Зерносховища за формулю можуть бути вертикальні і горизонтальні, а за призначенням для зберігання зерна, борошна та сипучих матеріалів. У зерносховищах зерно може зберігатись тимчасово, від кількох діб до одного місяця, тривало, один або три місяця, і довго тривало, більше 30 днів.

Для довготривалого зберігання зерна використовують елеватори. Вони забезпечують очищення, сушіння з максимальною ефективністю і найкращим збереженням зерна. Компактність елеваторів досягається завдяки великій висоті споруд, до яких відносяться, як правило, металеві силоси. Елеватор найбільш досконале зерносховище яке повністю механізоване, у якому мало використовується ручна праця, краще використовується будівельний об'єм, менші втрати зерна, краща ізоляція від зовнішнього середовища, та менша площа забудови [2]. Крім того елеватори мають надійну та безпечну систему захисту від виникнення пожеж, а також захист від гризунів. В силосах встановлюється активна система вентиляції з прийнятим мікрокліматом, призначена для зберігання максимально великої кількості запасів зерна без втрати його продовольчої та харчової цінності.

Силоси які використовуються на сучасних елеваторах являються найбільш технологічними. Вони виготовляються із металевих листів які покриваються шаром цинку 400-600г/мм² Металеві силоси найпопулярніші завдяки швидкості їх монтажу. Встановлюється вони на бетонній основі із застосуванням паливних фундаментів або на щебеневій основі, це залежить від геологічних умов місцевості

На сучасних елеваторах використовуються два види металевих силосів: вертикальні ємності (циліндричні або прямокутні), конусні бункери (хопери). Силоси з плоским дном призначені для довготривалого зберігання сухого й очищеного зерна (кукурудзи, пшениці, ячменю та ін.). Для тимчасового зберігання та оперативної перевалки зерна на елеваторах встановлюються конусні бункери.

Проведемо порівняльний аналіз силосів на плоскій основі та конусних силосів (хоперів) табл.1.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз двох типів силосів

Характеристика зерносховища	Тип силосу	
	На плоскій основі	Конусні
1. Призначення	Тривале зберігання великих партій зерна	Тимчасове зберігання
2. Об'єм зберігання	Великі партії (від 500 до 2000 тон)	Невеликі партії (до 1000тон)
3. Спосіб завантаження	Гравітаційний, або з використанням спеціальних гальмівних пристроїв	Гравітаційним
4. Спосіб вивантаження.	Гравітаційним, залишки зерна прибирає зачисний шнек	Повне само розвантаження під дією гравітації
5. Фундамент	Суцільна бетонна плита або кільцевий фундамент	Складна конструкція. Бетонна основа + металеві опори (ноги)
6. Вентиляція	Через вентиляційні канали в підлозі	Через систему «Конус у конусі» або накладні канали
7. Вартість (за 1 тонну)	Невисока	Висока
8. Швидкість обігу зерна	Низька	Висока
9. Вид дна	Плоске	Конусне (кут 45 -60 ⁰)

Як видно з таблиці силоси з плоским дном дешевші за конусні, але вони мають свої нюанси: складність вивантаження (зерно не висипається саме до кінця), можливість утворення застійних зон (у кутах між підлогою та стінами як правило накопичується пил та залишки продукту, що призводить до появи плісняви або шкідників), міцний залізобетонний фундамент призводить до подорожчання споруди.

Конусні силоси також мають свої нюанси: обмежений об'єм зберігання, висока вартість, потребують міцного фундаменту через велике вітрове навантаження, злежуваність (якщо продукт схильний до злипання то у вузькому конусі він може утворювати «пробки» або «арки».

Список використаних джерел

1. Лісеній О, Любченко І, Слюсаренко Ю. Металеві циліндричні силоси для зерна. *Наука та будівництво*. 2019. №22(4). С.27-32.

URL: <https://doi.org/10.3364401005>.

2. Биби́к Н. В., Биби́к В.Н., Биби́к И. А. Классификация силосных зернохранилищ. *Збірник наукових праць (галузеве машинобудування)*. Вип.1 (40). 2014. *ПолтНТУ*. С.157–165.

Наукове видання

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ, ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

*Матеріали
XI Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції*

16-17 квітня 2026 року

Відповідальні за випуск: *Н. М. Опара*, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ; *О. У. Дрожчана*, старший викладач кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ.

Редактор: *Н. М. Опара*.

Дизайн і верстка: *О. У. Дрожчана*.

Адреси для листування:
36003, Україна, Полтавська обл., м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3,
Полтавський державний аграрний університет,
кафедра механічної та електричної інженерії;
e-mail: mei@pdau.edu.ua